MODUL AJAR
MATEMATIKA SMP & SMA
BERBASIS WORKED EXAMPLE

Editor:
Endah Retnowati, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Yogyakarta
2025

MODUL AJAR MATEMATIKA SMP & SMA

BERBASIS WORKED-EXAMPLE

Editor:
Endah Retnowati, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Yogyakarta
2025

Dilindungi oleh Undang Undang Nomor 28 Tahun 2014.
Dilarang memperbanyak/menyebarluaskan dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari Penulis.

PRAKATA

Buku ini disusun sebagai salah satu inovasi pembelajaran matematika yang mengintegrasikan *Cognitive Load Theory* dan pendekatan *worked example* dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah, khususnya pada pembelajaran sekolah menengah (SMP dan SMA). Tujuan utama dari penyusunan buku ini adalah mengembangkan modul ajar dan media pembelajaran dengan memperhatikan prinsip-prinsip *worked example*. *Cognitive Load Theory* diterapkan untuk mengoptimalkan proses berpikir siswa dalam mengakuisisi pembelajaran.

Pada bagian awal buku ini akan dibahas terkait prinsip-prinsip pengembangan *worked example* dan landasan kurikulum yang digunakan. Selanjutnya terdapat 4 modul ajar yang dikembangkan, antara lain:

- Modul Ajar Garis dan Sudut berbasis *Worked Example*
- Modul Ajar Keliling Gabungan Segitiga dan Segiempat berbasis *Worked Example*
- Modul Ajar Luas Gabungan Segitiga dan Segiempat berbasis *Worked Example*
- Modul Ajar Sudut Elevasi berbasis *Worked Example*

Setiap modul ajar dilengkapi dengan lampiran yang merupakan kelengkapan perangkat pembelajaran.

Penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan saran sehingga buku ini dapat tersusun dengan baik. Segala kritik dan saran yang membangun senantiasa diharapkan penulis demi penyempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi alternatif dan inspirasi bagi guru dalam merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa yang beragam.

Yogyakarta, 16 Mei 2025

TIM Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA ii
DAFTAR ISI iii
PENDAHULUAN 1
A. Landasan Kurikulum 1
B. Pendekatan Worked Example 2
Modul Ajar Garis dan Sudut 4
Modul Ajar keliling Bangun Datar Gabungan 42
Modul Ajar Luas Bangun Datar Gabungan 91
Modul Ajar Sudut Elevasi 148
DAFTAR PUSTAKA 194

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika seringkali melibatkan konten dengan *element interactivity* yang tinggi, sehingga perlu dirancang dengan baik agar siswa dapat mengakuisisi pembelajaran secara optimal. Berdasarkan teori *cognitive load*, pembelajaran harus dirancang sedemikian sehingga dapat meminimalkan *extraneous cognitive load* sekaligus mengoptimalkan *germane cognitive load* yang mendukung pembentukan pemahaman. Salah satu upaya untuk mewujudkan hal tersebut adalah melalui pengembangan modul ajar dengan pendekatan *worked example* dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami langkah-langkah penyelesaian secara sistematis, tetapi juga merupakan inovasi yang berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika secara keseluruhan.

Geometri merupakan salah satu materi matematika yang kompleks dan memiliki *element interactivity* yang tinggi, karena melibatkan konsep, visualisasi serta hubungan antar elemen yang saling bergantung. Kompleksitas ini menuntut siswa untuk mengolah informasi secara simultan yang dapat meningkatkan *cognitive load* jika pembelajaran tidak dirancang dengan baik. Desain pembelajaran yang tepat akan membantu mengelola *cognitive load* siswa dan memungkinkan mereka membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat terhadap materi geometri. Oleh karena itu, pengembangan modul ajar pada buku ini fokus pada pembelajaran geometri meliputi materi garis dan sudut, keliling dan luas bangun datar, serta sudut elevasi.

A. Landasan Kurikulum

Pengembangan modul ajar dalam buku ini mengacu pada Kurikulum Nasional, khususnya pada Capaian Pembelajaran (CP) matematika Elemen Geometri fase D (kelas 7 – 9 SMP) dan fase E (kelas 10 SMA). Berikut rincian CP elemen Geometri fase D dan fase E berdasarkan Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek No 033/H/KR/2023.

Fase	Capaian Pembelajaran
Fase D	Peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya

	dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.
Fase E	Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.

Sumber: https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2022/06/033_H_KR_2022-Salinan-SK-Kabadan-tentang-Perubahan-SK-008-tentang-Capaian-Pembelajaran.pdf

B. Pendekatan Worked Example

Worked example adalah penyajian langkah demi langkah solusi lengkap untuk suatu masalah atau tugas yang dirancang sedemikian sehingga siswa dapat mengamati secara eksplisit strategi pemecahan dan skema cognitive yang terlibat (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998). Pendekatan ini berkaitan erat dengan *Cognitive Load Theory* (CLT), yaitu teori yang menjelaskan bagaimana pembelajaran dapat dioptimalkan dengan mengelola *cognitive load* yang dialami siswa. Pendekatan ini dirancang untuk mengurangi *cognitive load* pada tahap awal pembelajaran dengan memfokuskan perhatian siswa pada proses pemecahan masalah dalam *worked example* yang diberikan. Dalam konteks CLT, strategi ini terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran, terutama bagi pemula (*novice learners*), karena secara langsung mengurangi beban memori kerja (*working memory*). Adapun tiga prinsip utama dalam pengembangan *worked example* adalah sebagai berikut.

1. *Element Interactivity*

Sweller et al. (2011) menjelaskan bahwa *element interactivity* mengacu pada banyaknya elemen dari suatu materi yang harus diproses secara bersamaan dalam *working memory* untuk memahami informasi secara utuh. Semakin tinggi interaktivitas elemen, semakin kompleks materi tersebut bagi siswa. Ketika siswa memiliki pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang cukup mengenai elemen-elemen dalam materi pembelajaran, siswa dapat memproses materi dengan *intrinsic cognitive load* yang rendah meskipun materi tersebut memilliki interaktivitas elemen yang tinggi (Sweller, 1988). Sebaliknya, jika siswa belum memiliki pengetahuan awal yang cukup, siswa akan mengalami *intrinsic cognitive load* yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pembelajaran sebaiknya dirancang agar tidak menimbulkan *extraneous cognitive load* yang tinggi sehingga siswa dapat memahami materi pembelajaran dengan efektif dan efisien (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998). Pendekatan *worked example* sendiri dinilai mampu meminimalkan *extraneous cognitive load*, sehingga salah satu prinsip yang harus dipenuhi

dalam pengembangannya adalah memilih materi dengan interaktivitas elemen yang tinggi untuk siswa yang belum memiliki pengetahuan awal yang cukup.

2. ***Split Attention Principle***

   Split attention effect terjadi ketika dua atau lebih informasi yang saling berhubungan dan harus diproses secara simultan, disajikan secara terpisah. Proses ini berpotensi meningkatkan *extraneous cognitive load* karena menuntut lebih banyak kapasitas memori kerja (*working memory*). Sweller et al. (2011) menekankan pentingnya integrasi informasi, yaitu penyajian elemen verbal dan visual dalam satu kesatuan yang koheren. Dalam *worked example*, hal ini dapat dilakukan dengan menempatkan teks penjelas di sebelah visualisasi (gambar atau grafik) yang relevan, sehingga dapat membantu siswa dalam mengintegrasikan informasi yang berkaitan.

3. ***Redundancy Principle***

   Dalam *Cognitive Load Theory* (CLT), prinsip *redundancy* menyatakan bahwa penyajian informasi yang tidak perlu atau berulang justru dapat meningkatkan *extraneous cognitive load*. Sweller et al. (2011) menegaskan bahwa informasi yang dapat diproses dengan mudah tidak perlu disajikan dalam bentuk lain jika tidak memberikan nilai tambah secara instruksional. Oleh karena itu, dalam merancang *worked example* penting untuk menekankan informasi yang relevan dan mendukung pembentukan skema, serta menghindari penggunaan teks atau penjelasan yang berlebihan yang justru membebani memori kerja siswa.

MODUL AJAR

GARIS DAN SUDUT

Printed Worked Example
Neutral Motivation

Disusun Oleh:
Hafsah Aulia Abdul Majid
Endah Retnowati, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Yogyakarta
2025

KELAS
VII
SMP/MTS
SEMESTER 2

MODUL AJAR

Informasi Umum

Satuan Pendidikan	:	SMP
Mata Pelajaran	:	Matematika
Fase/Kelas/Semester	:	D/VII/2
Domain	:	Geometri
Pokok Bahasan	:	Garis dan Sudut
Kompetensi Awal	:	1. Siswa dapat mengidentifikasi hubungan antar sudut yang terbentuk dari dua garis berpotongan 2. Siswa dapat menentukan hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar yang dipotong garis transversal
Profil Pelajar Pancasila	:	Mandiri dan Bernalar Kritis
Waktu Tatap Muka	:	2 pertemuan × 80 menit
Model Pembelajaran	:	Pembelajaran berbasis pemecahan masalah
Metode Pembelajaran	:	*Worked example* dan *neutral motivation prompts*
Media Pembelajaran	:	LKS *worked example*
Setting Pembelajaran	:	Individual dan klasikal
Capaian Pembelajaran	:	Siswa dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga).
Tujuan Pembelajaran	:	Setelah melaksanakan pembelajaran, siswa dapat memecahkan masalah menentukan nilai sudut yang belum diketahui dengan menggunakan beberapa teorema sekaligus.
Asesmen	:	Individu 1. Diagnosa kemampuan prasyarat 2. *Posttest* kemampuan transfer 3. LKS
Tahun Penyusunan Modul	:	2025

Skema Pencapaian Kompetensi Pembelajaran

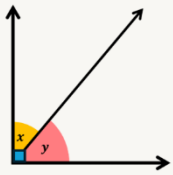
Kompetensi Prasyarat	Kompetensi yang Dipelajari	Kompetensi Selanjutnya
a. Dapat menentukan hubungan antar sudut yang terbentuk dari dua garis berpotongan (1) Sudut berpenyiku (2) Sudut berpelurus (3) Sudut komplementer (4) Sudut bertolak belakang b. Dapat menentukan hubungan antar sudut pada dua garis sejajar yang dipotong garis transversal (1) Sudut sehadap (2) Sudut dalam berseberangan (3) Sudut luar berseberangan (4) Sudut dalam sepihak (5) Sudut luar sepihak	Memahami dan menyelesaikan masalah menentukan ukuran sudut dengan menerapkan beberapa teorema garis dan sudut sekaligus.	Menyelesaikan masalah sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, serta masalah yang relevan.

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (Tahap *Worked example*)

Kegiatan Pembuka (5 menit)		
1. Guru mengucapkan salam dan memimpin berdoa. 2. Guru memeriksa kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu siswa dapat memecahkan masalah menentukan nilai sudut yang belum diketahui dengan menerapkan beberapa teorema garis dan sudut sekaligus. 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat yaitu melatih kemampuan visual (cara pandang) siswa terhadap posisi titik, garis, dan sudut. Kemampuan ini penting dimiliki jika ingin menjadi arsitek, insinyur sipil, dan seniman.		
Kegiatan Inti (70 menit)		
Introductory Phase (25 menit)	**Apersepsi** 1. Guru menyajikan materi prasyarat dengan proyektor dan mengajak siswa untuk secara aktif mengingat kembali tentang: ▪ Hubungan antar sudut yang terbentuk dari dua garis berpotongan	15 menit

SUDUT BERPENYIKU



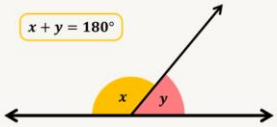
"Dua sudut dikatakan saling berpenyiku jika dan hanya jika **jumlah ukuran kedua sudut tersebut sama dengan 90°**."

$$x + y = 90°$$

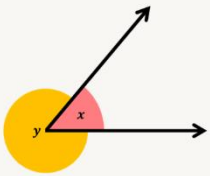
SUDUT BERPELURUS

"Dua sudut dikatakan saling berpelurus jika dan hanya jika **jumlah ukuran kedua sudut tersebut sama dengan 180°**."

$$x + y = 180°$$



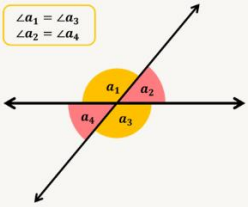
SUDUT PENUH



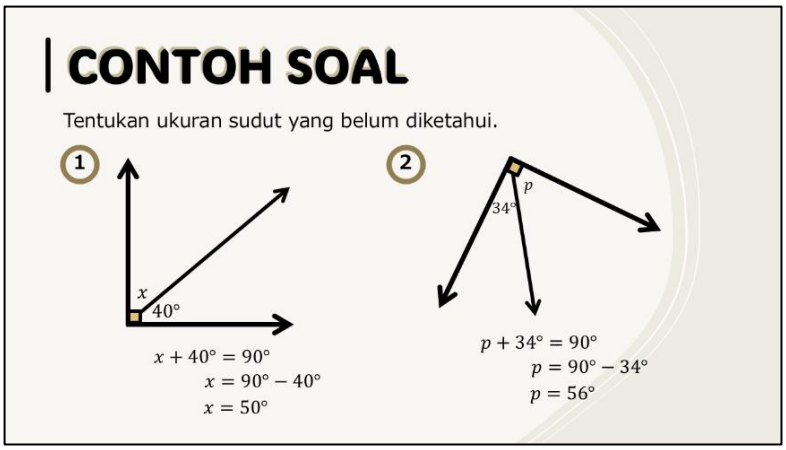
"Sudut penuh atau sudut satu putaran **berukuran 360°**. Pasangan sudut yang bersama-sama membentuk suatu sudut penuh jumlahnya 360°."

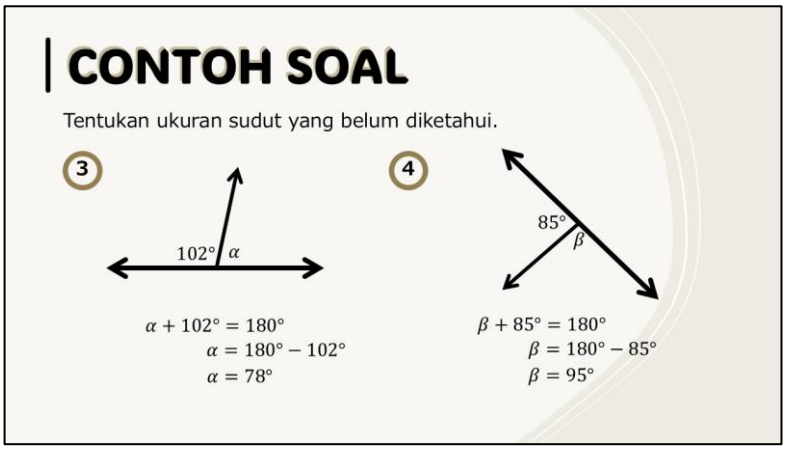
SUDUT BERTOLAK BELAKANG

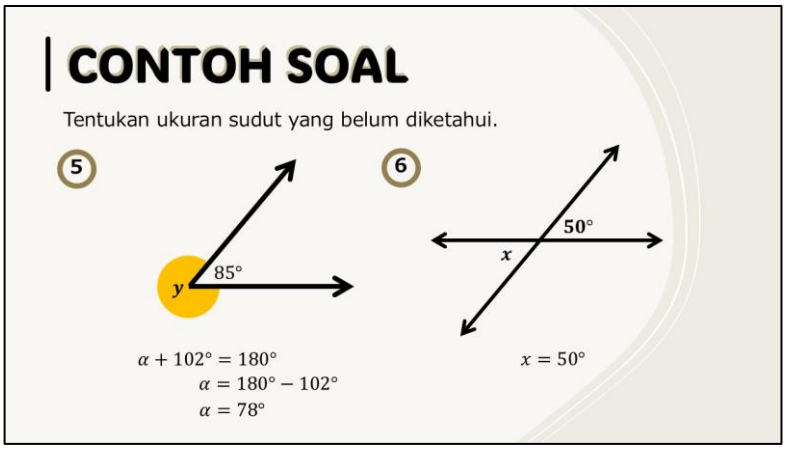
$$\angle a_1 = \angle a_3$$
$$\angle a_2 = \angle a_4$$



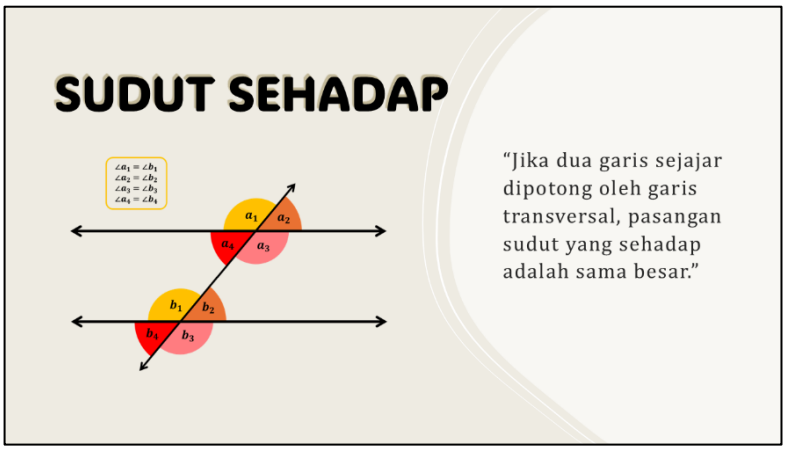
"Jika terdapat dua garis berpotongan, pasangan sudut yang saling bertolak belakang **memiliki ukuran yang sama**."

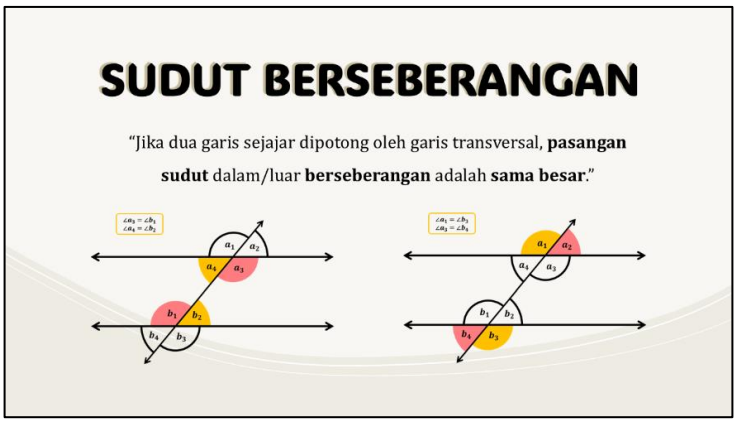


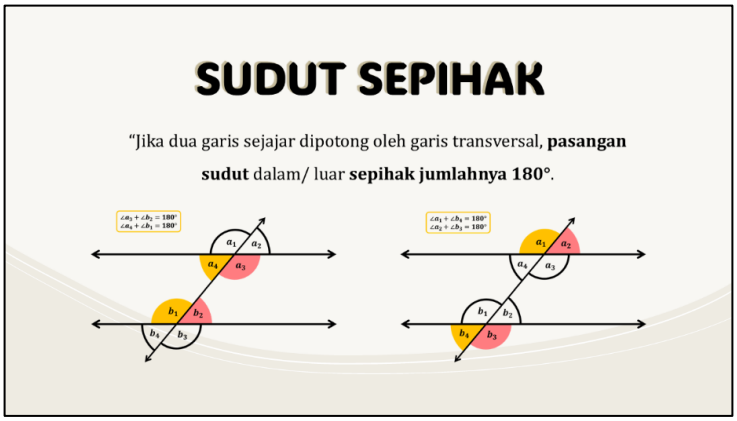


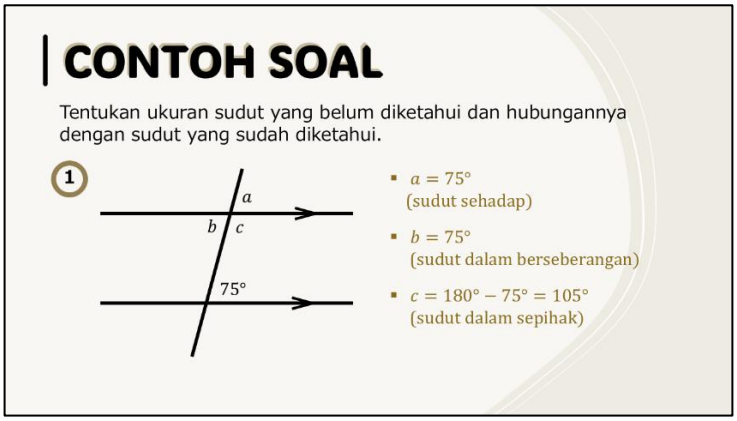


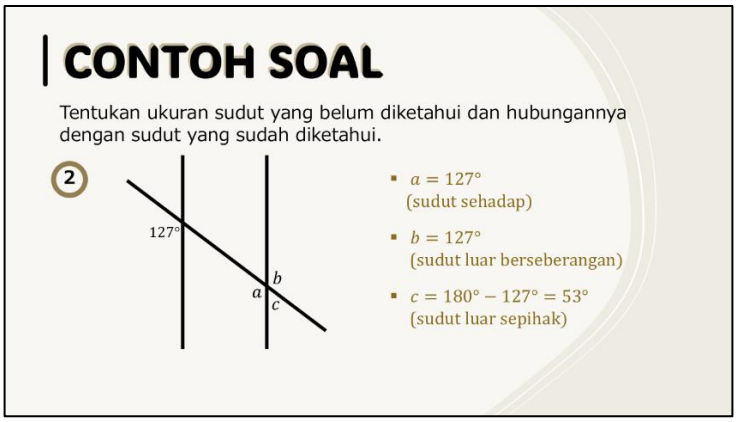
- Hubungan antar sudut pada dua garis sejajar yang dipotong garis transversal











Mengaktifkan Kemampuan Awal

2. Guru mengaktifkan kemampuan awal siswa dengan meminta mereka untuk menetukan ukuran sudut yang belum diketahui dengan menerapkan satu teorema garis dan sudut. **(Lampiran 1)**

10 menit

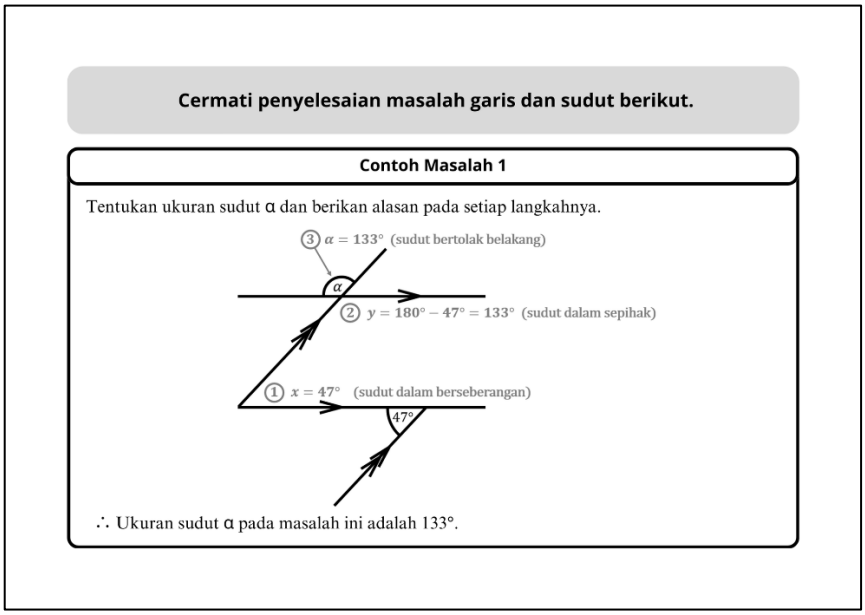
<table>
<tr>
<td rowspan="3">*Acquisition Phase*
(40 menit)</td>
<td>

Pengenalan Materi Baru

3. Guru membagikan LKS *worked example* (WE) materi garis dan sudut dengan *neutral motivation prompts*.
4. Guru mengarahkan siswa untuk membaca petunjuk pengerjaan LKS dan cara pengisian *cognitive load rating scale*.
5. Guru meminta siswa untuk mengisi identitas pada LKS.

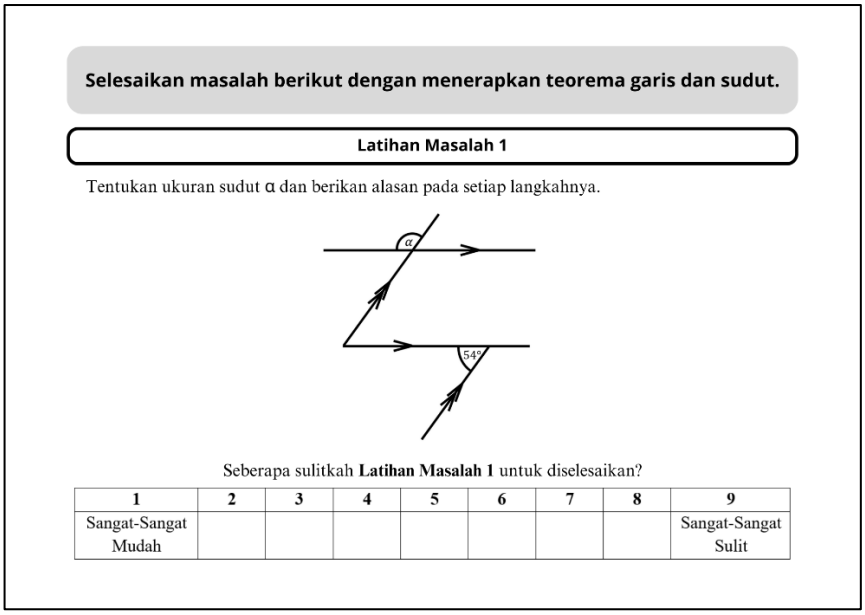
</td>
<td>2 menit</td>
</tr>
<tr>
<td>

6. Guru menyajikan ‘Contoh Masalah 1’ dan menjelaskan langkah penyelesaiannya mulai dari sudut yang diketahui menuju yang ditanyakan, sebagai bentuk pengenalan materi baru kepada siswa.



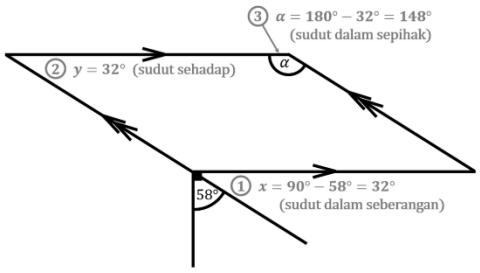
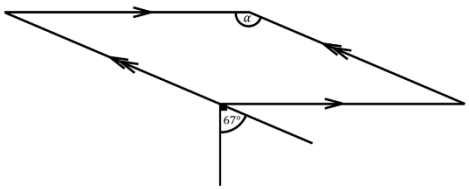
</td>
<td>3 menit</td>
</tr>
<tr>
<td>

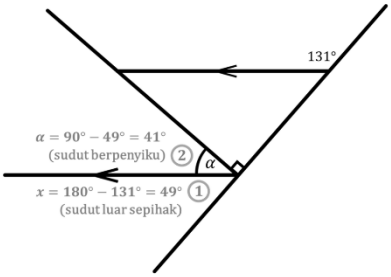
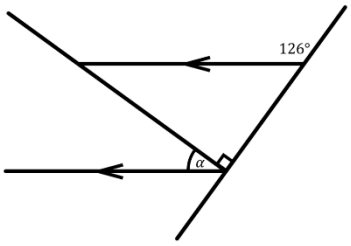
7. Guru menginstruksikan siswa untuk mengerjakan ‘Latihan Masalah 1’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya.

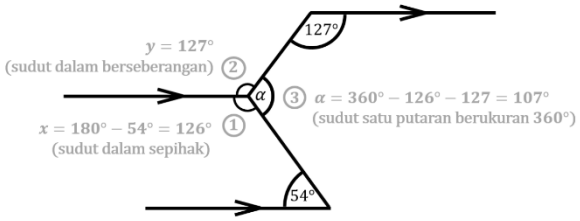
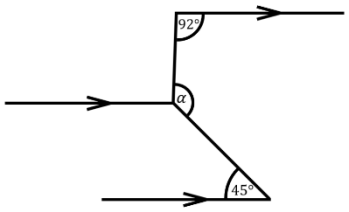


8. Guru memeriksa hasil pekerjaan siswa secara acak untuk memastikan siswa telah mengerjakan dengan langkah yang sesuai.
9. Guru menginstruksikan siswa untuk melanjutkan pengerjaan LKS sesuai dengan petunjuk waktu dari guru.

</td>
<td>3 menit</td>
</tr>
</table>

	Belajar dari contoh secara mandiri	
	Worked Example (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 2	
	10. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompts* dilanjutkan mempelajari langkah penyelesaian ‘Contoh Masalah 2’. **Cermati penyelesaian masalah garis dan sudut berikut.** **Contoh Masalah 2** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  ∴ Ukuran sudut α pada masalah ini adalah 148°.	2,5 menit
	11. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompts* dilanjutkan menyelesaikan ‘Latihan Masalah 2’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya. **Selesaikan masalah berikut dengan menerapkan teorema garis dan sudut.** **Latihan Masalah 2** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  Seberapa sulitkah **Latihan Masalah 2** untuk diselesaikan? 1: Sangat-Sangat Mudah; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9: Sangat-Sangat Sulit	2,5 menit

	Worked Example (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 3	
	12. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan memahami langkah penyelesaian ‘Contoh Masalah 3’. **Cermati penyelesaian masalah garis dan sudut berikut.** **Contoh Masalah 3** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  ∴ Ukuran sudut α pada masalah ini adalah 41°.	2,5 menit
	13. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan menyelesaikan ‘Latihan Masalah 3’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya. **Selesaikan masalah berikut dengan menerapkan teorema garis dan sudut.** **Latihan Masalah 3** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  Seberapa sulitkah **Latihan Masalah 3** untuk diselesaikan? **1** Sangat-Sangat Mudah; **2**; **3**; **4**; **5**; **6**; **7**; **8**; **9** Sangat-Sangat Sulit	2,5 menit

	Worked Example (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 4	
	14. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan memahami langkah penyelesaian ‘Contoh Masalah 4’. **Cermati penyelesaian masalah garis dan sudut berikut.** **Contoh Masalah 4** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  ∴ Ukuran sudut α pada masalah ini adalah 107°.	2,5 menit
	15. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompts* dilanjutkan menyelesaikan ‘Latihan Masalah 4’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya. **Selesaikan masalah berikut dengan menerapkan teorema garis dan sudut.** **Latihan Masalah 4** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  Seberapa sulitkah **Latihan Masalah 4** untuk diselesaikan?	2,5 menit

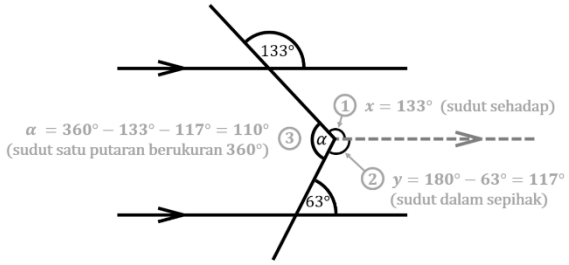
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

	Worked Example (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 5	
	16. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan memahami langkah penyelesaian ‘Contoh Masalah 5’.	2,5 menit

Cermati penyelesaian masalah garis dan sudut berikut.

Contoh Masalah 5

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.



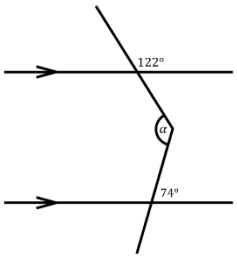
∴ Ukuran sudut α pada masalah ini adalah 110°.

	17. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan menyelesaikan ‘Latihan Masalah 5’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya.	2,5 menit

Selesaikan masalah berikut dengan menerapkan teorema garis dan sudut.

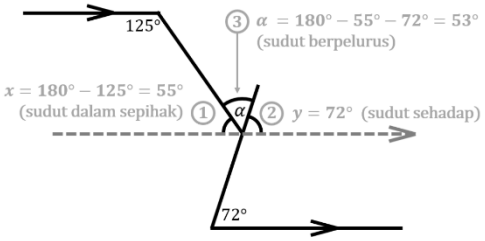
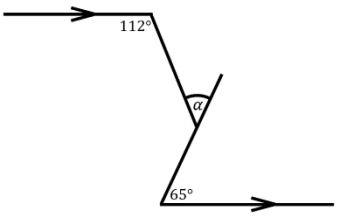
Latihan Masalah 5

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.

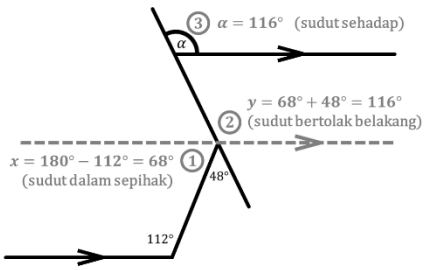
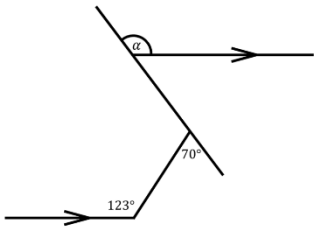


Seberapa sulitkah **Latihan Masalah 5** untuk diselesaikan?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

	Worked Example (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 6	
	18. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan mempelajari langkah penyelesaian ‘Contoh Masalah 6’. **Cermati penyelesaian masalah garis dan sudut berikut.** **Contoh Masalah 6** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  ∴ Ukuran sudut α pada masalah ini adalah 53°.	2,5 menit
	19. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompt* dilanjutkan menyelesaikan ‘Latihan Masalah 6’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya. **Selesaikan masalah berikut dengan menerapkan teorema garis dan sudut.** **Latihan Masalah 6** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  Seberapa sulitkah **Latihan Masalah 6** untuk diselesaikan?	2,5 menit

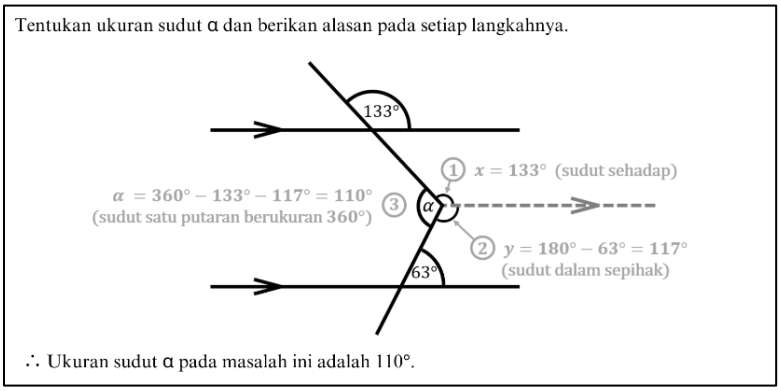
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

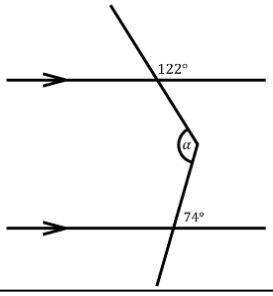
	Worked Example (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 7	
	20. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompts* dilanjutkan mempelajari langkah penyelesaian ‘Contoh Masalah 8’. **Cermati penyelesaian masalah garis dan sudut berikut.** **Contoh Masalah 7** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  ∴ Ukuran sudut α pada masalah ini adalah 116°.	2,5 menit
	21. Guru mengarahkan siswa untuk membaca *neutral motivation prompts* dilanjutkan menyelesaikan ‘Latihan Masalah 7’ dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya. **Selesaikan masalah berikut dengan menerapkan teorema garis dan sudut.** **Latihan Masalah 7** Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.  Seberapa sulitkah **Latihan Masalah 7** untuk diselesaikan? <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th></tr><tr><td>Sangat-Sangat Mudah</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Sangat-Sangat Sulit</td></tr></table>	2,5 menit
	22. Guru membacakan kunci jawaban bagian ‘Latihan Masalah’ dan meminta siswa untuk mengoreksi jawaban masing-masing. Kunci jawaban ‘Latihan Masalah’: (1) 126° (5) 132° (2) 157° (6) 47° (3) 36° (7) 127° (4) 133°	2 menit

Kegiatan Penutup (10 menit)
1. Guru meminta siswa untuk menghitung rata-rata *cognitive load rating* masing-masing. 2. Guru mengajak siswa membuat kesimpulan tentang materi yang sudah dipelajari, yaitu: *"Ukuran suatu sudut yang belum diketahui dapat ditentukan salah satunya dengan menggunakan beberapa teorema garis dan sudut secara bertahap dari sudut yang diketahui menuju yang ditanyakan."* 3. Guru mengajak siswa untuk merefleksi pembelajaran garis dan sudut yang telah terlaksana, diantaranya: ▪ Apa hal baru yang diperoleh hari ini? ▪ Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan ukuran sudut yang belum diketahui? ▪ Jika ada waktu, adakah yang perlu dipelajari lebih lanjut? 4. Guru menyampaikan bahwa pada pembelajaran selanjutnya siswa akan belajar memecahkan masalah-masalah garis dan sudut tanpa contoh untuk mengembangkan kemampuan *problem solving* siswa. 5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan memimpin berdoa dan mengucapkan salam.

Petemuan 2 (Tahap *Problem Solving*)

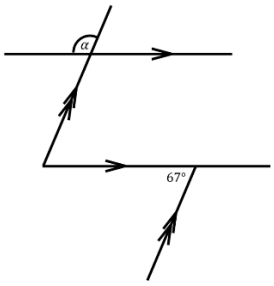
Kegiatan Pembuka (10 menit)
1. Guru mengucapkan salam dan memimpin berdoa. 2. Guru memeriksa kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu siswa dapat memecahkan masalah-masalah garis dan sudut tanpa contoh untuk mengembangkan kemampuan *problem solving*-nya. 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat yaitu melatih kemampuan visual (cara pandang) siswa terhadap posisi titik, garis, dan sudut. Kemampuan ini penting dimiliki jika ingin menjadi arsitek, insinyur sipil, dan seniman.

Kegiatan Inti (60 menit) *Acquisition Phase*		
Introductory Phase (10 menit)	**Mengaktifkan kemampuan prasyarat** 1. Guru menyajikan dengan proyektor 'Contoh Masalah' yang pernah dijumpai siswa dan mengajak siswa untuk memecahkan masalah tersebut secara klasikal. (*langkah penyelesaian muncul bertahap)  	4 menit
	2. Guru menyajikan dengan proyektor 'Latihan Masalah' yang pernah dijumpai siswa dan meminta siswa untuk mencoba memecahkan masalah tersebut secara mandiri.	3 menit

<table>
<tr><td></td><td>
Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.


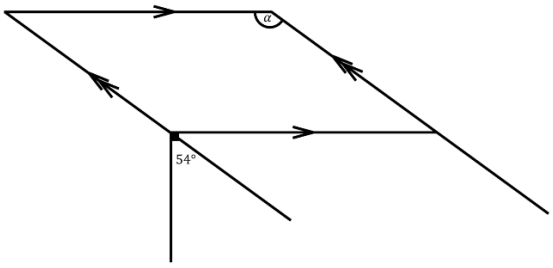
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>3. Guru meminta salah satu siswa untuk maju dan mempresentasikan hasil pekerjaannya.</td><td>3 menit</td></tr>
<tr><td rowspan="3">*Acquisition Phase*
(65 menit)</td><td>Akuisisi Masalah Retensi (27 menit)
4. Guru membagikan lembar problem solving A (masalah masih serupa dengan masalah yang pernah dijumpai siswa, hanya berbeda di ukuran sudutnya).
5. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan.</td><td>3 menit</td></tr>
<tr><td>6. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan ‘Problem Solving A1’ dan mengisi cognitive load rating di bawahnya.

Problem Solving A1

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.


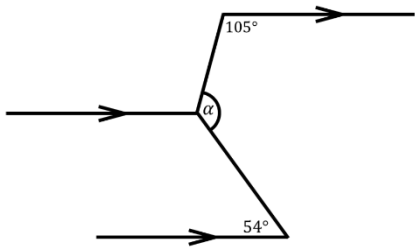
Seberapa sulitkah Problem Solving A1 untuk diselesaikan?
<table>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th></tr>
<tr><td>Sangat-Sangat Mudah</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Sangat-Sangat Sulit</td></tr>
</table></td><td>3 menit</td></tr>
<tr><td>7. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan ‘Problem Solving A2’ dan mengisi cognitive load rating di bawahnya.

Problem Solving A2

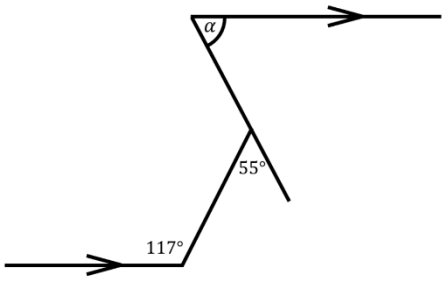
Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.


Seberapa sulitkah Problem Solving A2 untuk diselesaikan?
<table>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th></tr>
<tr><td>Sangat-Sangat Mudah</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Sangat-Sangat Sulit</td></tr>
</table></td><td>3 menit</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>8. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan ‘Problem Solving A3’ dan mengisi cognitive load rating di bawahnya.

Problem Solving A3
Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.


Seberapa sulitkah Problem Solving A3 untuk diselesaikan?
<table>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th></tr>
<tr><td>Sangat-Sangat Mudah</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Sangat-Sangat Sulit</td></tr>
</table></td><td>3 menit</td></tr>
<tr><td></td><td>9. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan ‘Problem Solving A4’ dan mengisi cognitive load rating di bawahnya.

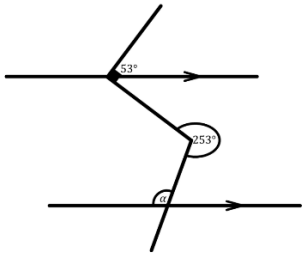
Problem Solving A4
Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.


Seberapa sulitkah Problem Solving A4 untuk diselesaikan?
<table>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th></tr>
<tr><td>Sangat-Sangat Mudah</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Sangat-Sangat Sulit</td></tr>
</table></td><td>3 menit</td></tr>
<tr><td></td><td>10. Siswa mempresentasikan hasil ‘Problem solving A’ di depan kelas.
11. Guru memberikan tanggapan terhadap presentasi siswa.
▪ Apakah jawaban sudah benar?
▪ Jika belum, bagian mana yang harus diperbaiki?
▪ Apakah ada siswa yang menggunakan alternatif langkah penyelesaian yang berbeda?
Kunci jawaban: (A1) 113° (A3) 129°
(A2) 144° (A4) 62°</td><td>12 menit</td></tr>
<tr><td></td><td>Akuisisi Masalah Transfer (38 menit)
12. Guru membagikan lembar problem solving B (masalah lebih kompleks dibandingkan dengan masalah yang pernah dijumpai siswa sebelumnya).
13. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan.</td><td>3 menit</td></tr>
</table>

14. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan *'Problem Solving* B1*'* dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya.

***Problem Solving* B1**

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.



Seberapa sulitkah ***Problem Solving* B1** untuk diselesaikan?

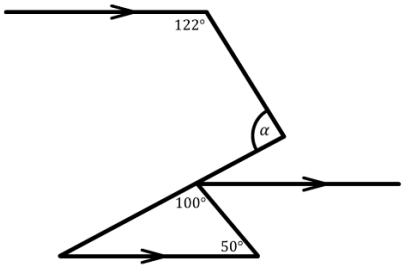
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

5 menit

15. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan *'Problem Solving* B2*'* dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya.

***Problem Solving* B2**

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.



Seberapa sulitkah ***Problem Solving* B2** untuk diselesaikan?

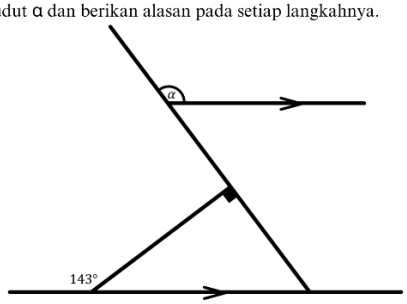
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

5 menit

16. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan *'Problem Solving* B3*'* dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya.

***Problem Solving* B3**

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.



Seberapa sulitkah ***Problem Solving* B3** untuk diselesaikan?

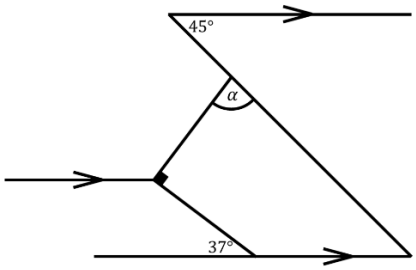
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

5 menit

17. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan *'Problem Solving* B4*'* dan mengisi *cognitive load rating* di bawahnya.

Problem Solving B4

Tentukan ukuran sudut α dan berikan alasan pada setiap langkahnya.



Seberapa sulitkah ***Problem Solving* B4** untuk diselesaikan?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah								Sangat-Sangat Sulit

5 menit

18. Siswa mempresentasikan hasil *'Problem solving* B*'* di depan kelas.
19. Guru memberikan tanggapan terhadap presentasi siswa.
    - Apakah jawaban sudah benar?
    - Jika belum, bagian mana yang harus diperbaiki?
    - Apakah ada siswa yang menggunakan alternatif langkah penyelesaian yang berbeda?

    Kunci jawaban: (B1) 110° (B3) 127°
    (B2) 88° (B4) 82°

15 menit

Kegiatan Penutup (5 menit)

1. Guru meminta siswa untuk menghitung rata-rata *cognitive load rating* masing-masing.
2. Guru mengajak siswa membuat kesimpulan tentang materi yang sudah dipelajari, yaitu:
   "Ukuran suatu sudut yang belum diketahui dapat ditentukan salah satunya dengan menggunakan beberapa teorema garis dan sudut secara bertahap dari sudut yang diketahui menuju yang ditanyakan."
3. Guru mengajak siswa untuk merefleksi pembelajaran garis dan sudut yang telah terlaksana, diantaranya:
   - Apa hal baru yang diperoleh hari ini?
   - Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan ukuran sudut yang belum diketahui?
   - Jika ada waktu, adakah yang perlu dipelajari lebih lanjut?
4. Guru memimpin berdoa dan mengucapkan salam.

Pertemuan 3 (Tahap Asesmen Formatif)

Kegiatan Pendahuluan (3 menit)

1. Guru mengucapkan salam dan memimpin berdoa.
2. Guru memeriksa kehadiran siswa.
3. Guru meminta siswa untuk mempersiapkan diri

3 menit

Kegiatan Inti (75 menit)	
Apersepsi 1. Guru mengingatkan kembali kesimpulan pada pertemuan sebelumnya. `"Ukuran suatu sudut yang belum diketahui dapat ditentukan salah satunya dengan menggunakan beberapa teorema garis dan sudut secara bertahap dari sudut yang diketahui menuju yang ditanyakan."` 2. Guru menyampaikan petunjuk teknis pelaksanaan asesmen. 3. Guru membagikan lembar asesmen formatif (**Lampiran**) dan meminta siswa untuk menuliskan identitas pada kolom yang tersedia.	5 menit
Pelaksanaan Asesmen Formatif 4. Siswa mengerjakan asesmen formatif harian (10 butir) secara mandiri dan mengisi *cognitive load rating* pada setiap soal.	60 menit
5. Guru meminta siswa untuk menghitung rata-rata *cognitive load* masing-masing. 6. Guru melibatkan siswa dalam penilaian melalui koreksi antar teman, yaitu jawaban ditukarkan dengan teman sebangku dan guru membacakan kunci jawaban. 7. Siswa menyerahkan lembar asesmen kepada guru.	10 menit
Kegiatan Penutup (2 menit)	
1. Guru menyampaikan kegiatan pada pada pertemuan berikutnya. "Pembelajaran garis dan sudut ini menjadi jembatan untuk melanjutkan ke pembelajaran selanjutnya yaitu **sudut pusat dan sudut keliling lingkaran**." 2. Guru mengakhiri pembelajaran dengan memimpin berdoa dan mengucapkan salam.	2 menit

Asesmen Pembelajaran

1. **Asesmen Awal Pembelajaran**

   Asesmen awal pembelajaran dilakukan untuk mengukur dan mengaktifkan kembali kemampuan awal siswa melalui tes tertulis dengan indikator: (1) mampu mengidentifikasi hubungan antar sudut akibat dua garis berpotongan, (2) mampu mengidentifikasi hubungan antar sudut akibat dua garis sejajar dipotong transversal, dan (3) mampu menentukan ukuran sudut yang belum diketahui dengan menerapkan hubungan antar sudut. Berikut adalah kisi-kisi asesmen awal pembelajaran. (Lembar asesmen awal pembelajaran **terlampir**)

Indikator Soal	No. Butir
Menentukan ukuran sudut berdasarkan teorema sudut berpenyiku	1, 4
Menentukan ukuran sudut berdasarkan teorema sudut berpelurus	2, 6
Menentukan ukuran sudut berdasarkan definisi sudut penuh	5
Menentukan ukuran sudut berdasarkan teorema sudut bertolak belakang	3, 7
Menentukan ukuran sudut berdasarkan teorema sudut sehadap	8
Menentukan ukuran sudut berdasarkan teorema sudut berseberangan	9, 11
Menentukan ukuran sudut berdasarkan teorema sudut sepihak	10, 12

2. **Asesmen Sikap atau Profil Pelajar Pancasila**

   Penilaian sikap atau profil pelajar Pancasila, antara lain: (1) **mandiri** dengan sub-elemen percaya diri, Tangguh, dan adaptif, dan (2) **bernalar kritis** dengan sub-elemen mengajukan pertanyaan. Asesmen dilakukan melalui observasi oleh guru dengan menggunakan jurnal **terlampir.**

3. **Asesmen Formatif**

   Asesmen formatif mencakup asesmen pengetahuan dan keterampilan yang didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Asesmen formatif dilakukan pada pertemuan 3 dengan tes tertulis dalam bentuk **Penilaian Harian** dengan kisi-kisi dan instrumen **terlampir**.

Refleksi Pembelajaran

1. **Refleksi Guru**

Aspek	Uraian Refleksi
Capaian Pembelajaran	Apakah tujuan pembelajaran sudah tercapai? Jelaskan.
Strategi Pembelajaran	Apakah strategi yang diterapkan sudah efektif? Jelaskan.
Partisipasi Siswa	Apakah siswa antusias dan fokus dalam mengikuti pembelajaran? Bagaimana tingkat *cognitive load* siswa selama pembelajaran?
Tindak Lanjut	Apa yang harus ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

2. **Refleksi Siswa**

   Berikut panduan pertanyaan untuk ditanyakan secara lisan kepada siswa di akhir pembelajaran.
   - Apa hal baru yang diperoleh hari ini?
   - Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan ukuran sudut yang belum diketahui?
   - Jika ada waktu, adakah yang perlu dipelajari lebih lanjut?

Glosarium

1. Sudut adalah daerah yang dibentuk oleh dua sinar atau garis yang saling berpotongan di satu titik yang disebut titik sudut.
2. Garis sejajar adalah dua atau lebih garis yang memiliki kemiringan yang sama dan tidak akan bertemu satu sama lain di ruang dua dimensi.
3. Definisi dan Teorema dalam konteks garis dan sudut
   a. **Definisi sudut berpenyiku**: Dua sudut dikatakan saling berpenyiku jika dan hanya jika jumlah ukuran kedua sudut tersebut sama dengan 90 derajat.
   b. **Definisi sudut berpelurus**: Dua sudut dikatakan saling berpelurus jika dan hanya juka jumlah ukuran kedua sudut tersebut sama dengan 180 derajat.
   c. **Definisi sudut konjugat**: Dua sudut dikatakan saling komplementer jika dan hanya jika jumlah ukuran kedua sudut tersebut sama dengan satu putaran (360 derajat).
   d. **Teorema sudut bertolak belakang**: Jika terdapat dua garis berpotongan, pasangan sudut yang saling bertolak belakang memiliki ukuran yang sama.
   e. **Teorema sudut sehadap**: Jika dua garis sejajar dipotong oleh garis transversal, pasangan sudut yang sehadap adalah sama besar.
   f. **Teorema sudut berseberangan**: Jika dua garis sejajar dipotong oleh garis transversal, pasangan sudut dalam/luar berseberangan adalah sama besar.
   g. **Teorema sudut sepihak**: Jika dua garis sejajar dipotong oleh garis transversal, pasangan sudut dalam/luar sepihak adalah sama besar.

Daftar Pustaka

Chen, O., Retnowati, E., & Kalyuga, S. (2019). Effects of worked example on step performance in solving complex problems. *Educational Psychology*, 39(2), 188-202. https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1515891

Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2010). Worked example effects in individual and group work settings. *Educational Psychology*, 30(3), 349–367. https://doi.org/10.1080/01443411003659960

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4

Tosho, Gakko. (2021). Matematika Sekolah Menengah Pertama Kelas VII (Saduran Jepang). Jakarta Selatan: Pusat Perbukuan BSKAP Kemendikbud.

Lampiran 1. Jurnal Asesmen Sikap atau Profil Pelajar Pancasila

Kelas/ Semester : ……

Tahun Pelajaran : ……

Periode Pengamatan : ……... s.d. …….

Butir Sikap : Mandiri dan Berpikir Kritis

Petunjuk

Berdasarkan pengamatan selama periode ini, berikan catatan atau deskripsi singkat mengenai sikap atau perilaku siswa selama kegiatan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas, terkait dengan sikap mandiri dengan sub-elemen percaya diri, dan bernalar kritis dengan sub-elemen mengajukan pertanyaan.

No.	Nama Siswa	P3	Hari/Tanggal	Keterangan

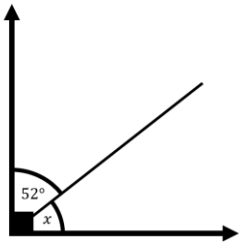
Lampiran 2. Lembar Asesmen Kemampuan Awal

Asesmen Kemampuan Awal

(10 menit)

Lengkapi kalimat di bawah dengan jawaban yang sesuai.

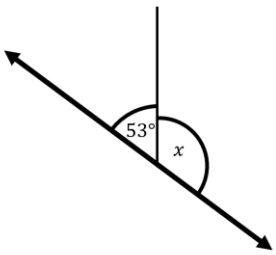
1)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

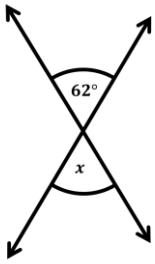
2)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

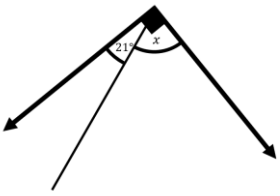
3)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

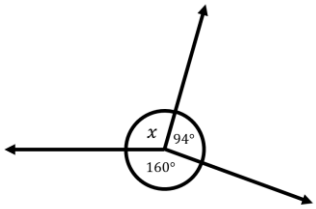
4)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

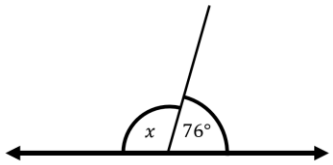
5)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

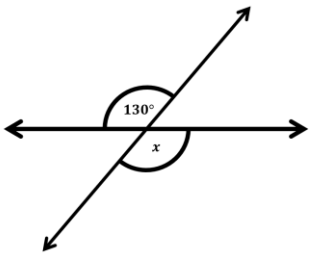
6)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

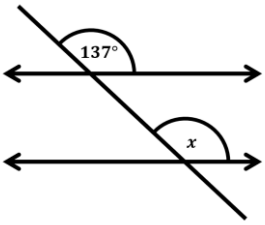
7)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

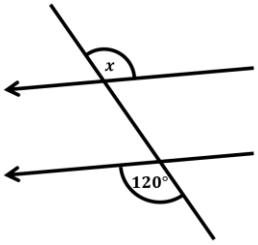
8)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

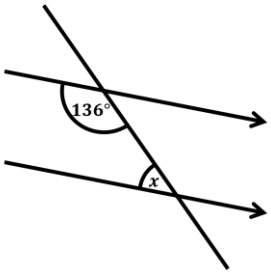
9)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

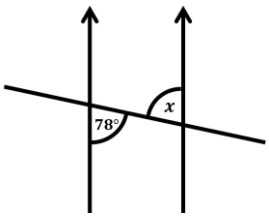
10)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

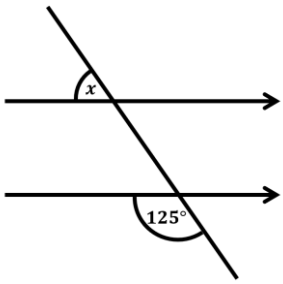
11)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

12)



Berdasarkan teorema _____

ukuran sudut x pada gambar di samping adalah _____.

Lampiran 3. Pembahasan dan Rubrik Penskoran Asesmen Kemampuan Awal

Kunci Jawaban Asesmen kemampuan Awal

1. Sudut Berpenyiku, $x = 90° - 52° = 38°$.
2. Sudut Berpelurus, $x = 180° - 53° = 127°$.
3. Sudut Bertolak Belakang, $x = 62°$.
4. Sudut Berpenyiku, $x = 90° - 21° = 69°$.
5. Sudut Penuh/Satu Putaran, $x = 360° - 160° - 94° = 106°$.
6. Sudut Berpelurus, $x = 180° - 76° = 104°$.
7. Sudut Bertolak Belakang, $x = 130°$.
8. Sudut Sehadap, $x = 137°$.
9. Sudut Luar Berseberangan, $x = 120°$.
10. Sudut Dalam Sepihak, $x = 180° - 136° = 44°$.
11. Sudut Dalam Berseberangan, $x = 78°$.
12. Sudut Luar Sepihak, $x = 180° - 125°$.

Rubrik Penskoran Asesmen Kemampuan Awal

Indikator Asesmen Kemampuan Awal	**Skor**		
	0	**1**	**2**
Siswa mampu mengidentifikasi hubungan antar sudut akibat dua garis berpotongan dan hubungan antar sudut akibat dua garis sejajar dipotong garis transversal, serta mampu menentukan ukuran sudut yang belum diketahui berdasarkan teorema garis dan sudut.	▪ Jawaban salah ▪ Tidak menjawab ▪ Menuliskan sesuatu yang tidak berkaitan dengan masalah.	▪ Teorema benar, namun ukuran sudut salah. ▪ Teorema salah, namun ukuran sudut benar.	▪ Teorema benar dan ukuran sudut benar.

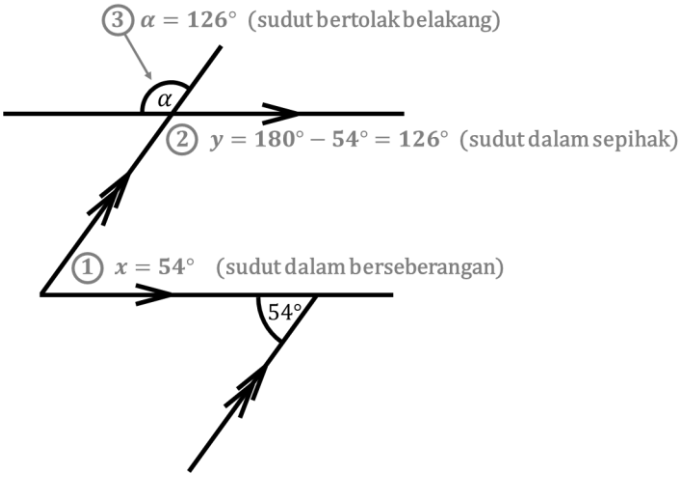
Lampiran 4. Pembahasan Konten LKPD

Pembahasan 'Latihan Masalah' dalam LKPD

Berikut salah satu alternatif penyelesaian yang dapat digunakan.

1. **Latihan Masalah 1**

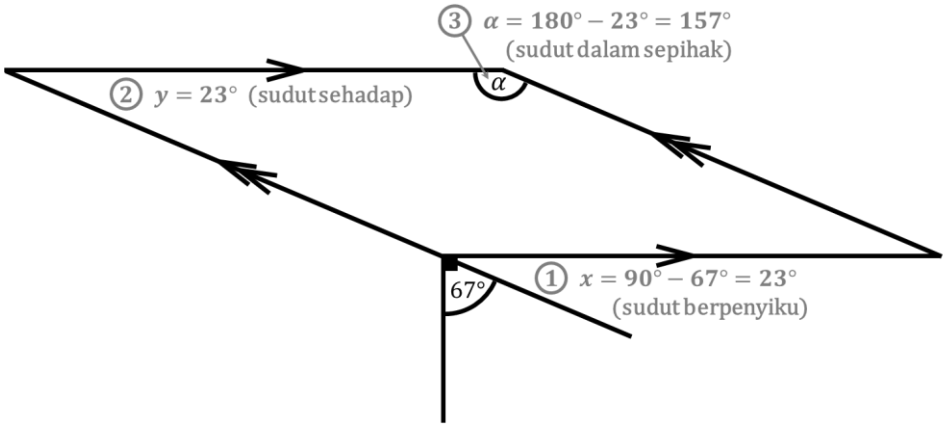
   Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



   ∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 126°.

2. **Latihan Masalah 2**

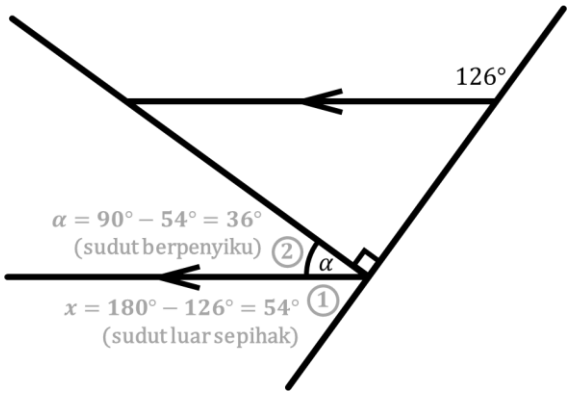
   Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



   ∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 157°.

3. **Latihan Masalah 3**

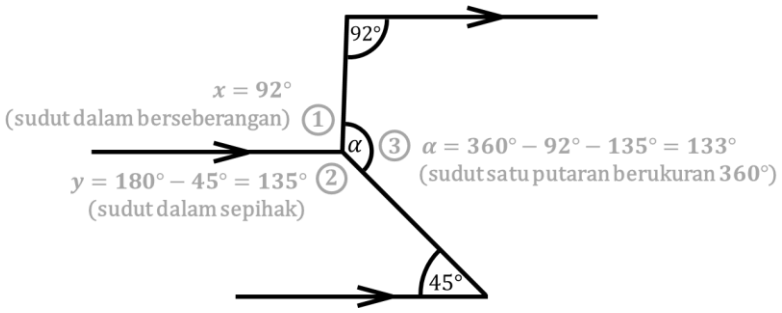
   Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



   ∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 126°.

4. **Latihan Masalah 4**

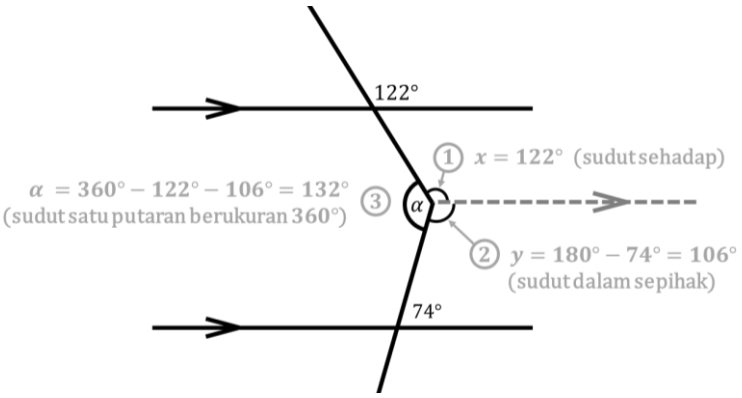
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 133°.

5. **Latihan Masalah 5**

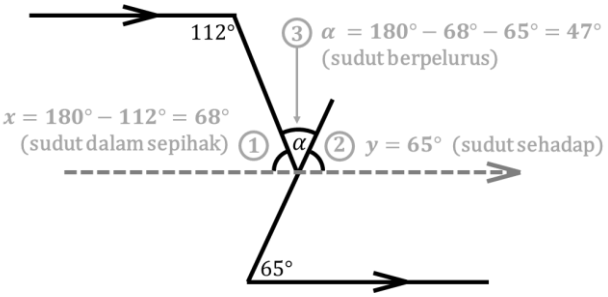
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 132°.

6. **Latihan Masalah 6**

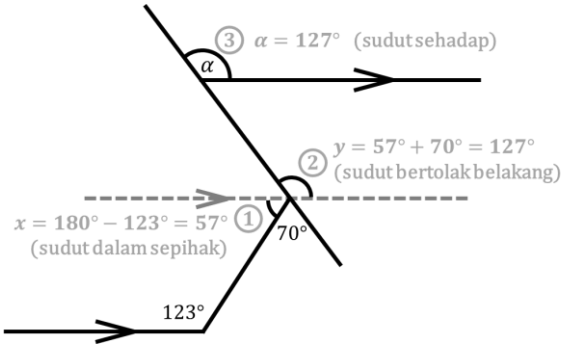
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 47°.

7. **Latihan Masalah 7**

Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



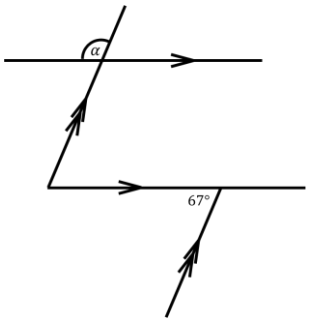
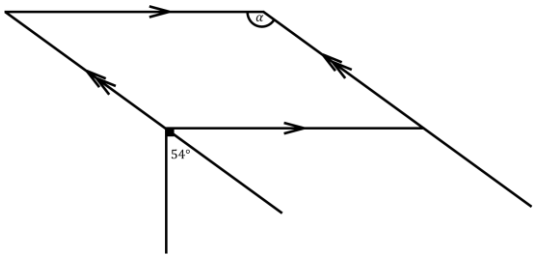
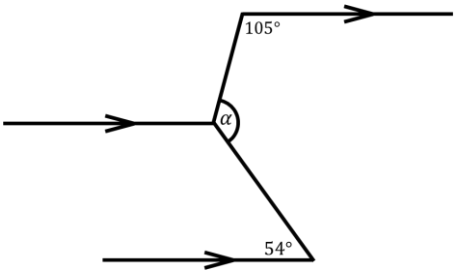
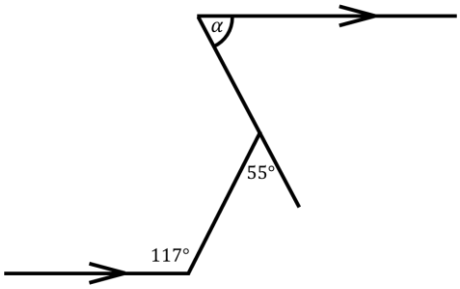
∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 127°.

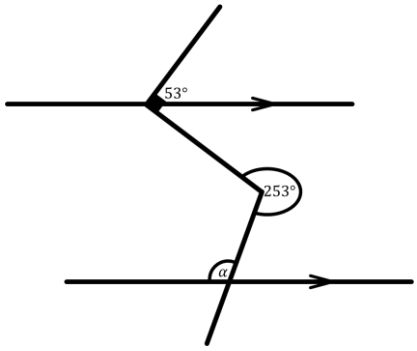
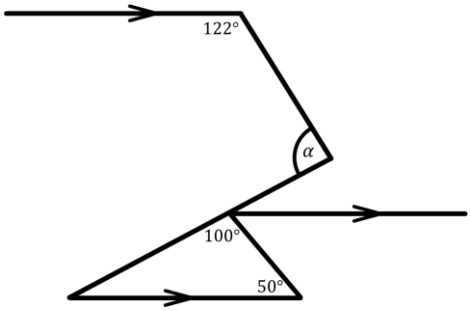
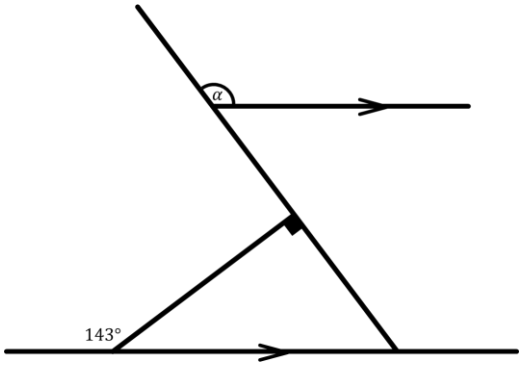
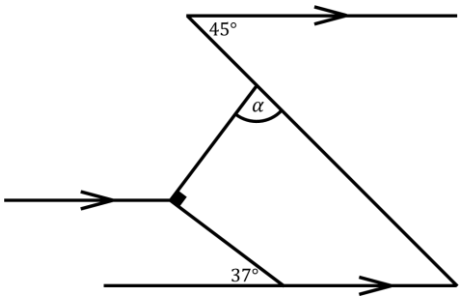
Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen *Problem Solving*

Kisi-Kisi Instrumen Tahap *Problem Solving*

Materi : Garis dan Sudut

Bentuk Soal : Uraian

Indikator Soal	Nomor Butir	Soal	Keterangan
Disajikan ilustrasi garis dan sudut, siswa dapat menentukan ukuran sudut yang belum diketahui dengan menerapkan beberapa teorema garis dan sudut sekaligus. Teorema garis dan sudut meliputi: teorema sudut berpenyiku, sudut berpelurus, sudut penuh, sudut bertolak belakang, sudut sehadap, sudut dalam berseberangan, sudut luar berseberangan, sudut dalam sepihak, dan sudut luar sepihak.	A1	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah retensi, serupa dengan masalah pada pertemuan sebelumnya.
	A2	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah retensi, serupa dengan masalah pada pertemuan sebelumnya.
	A3	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah retensi, serupa dengan masalah pada pertemuan sebelumnya.
	A4	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah retensi, serupa dengan masalah pada pertemuan sebelumnya.

	B1	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah transfer, bentuk berbeda dan menerapkan variasi hubungan antar sudut yang berbeda dari yang pernah dijumpai siswa.
	B2	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah transfer, bentuk berbeda dan menerapkan variasi hubungan antar sudut yang berbeda dari yang pernah dijumpai siswa.
	B3	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah transfer, bentuk berbeda dan menerapkan variasi hubungan antar sudut yang berbeda dari yang pernah dijumpai siswa.
	B4	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 	Masalah transfer, bentuk berbeda dan menerapkan variasi hubungan antar sudut yang berbeda dari yang pernah dijumpai siswa.

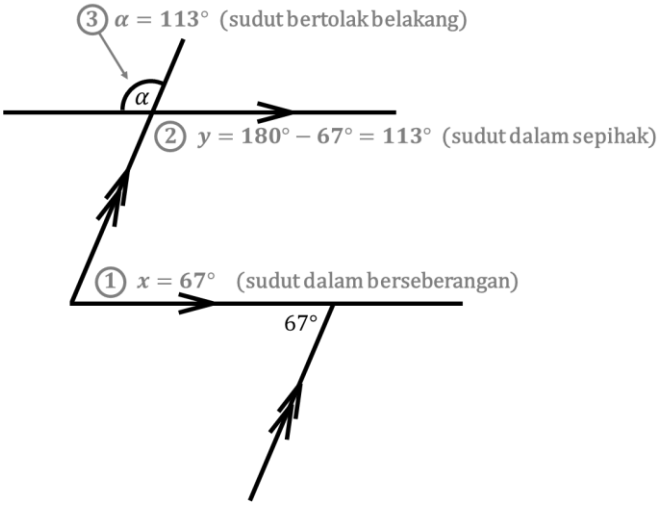
Lampiran 6. Pembahasan Masalah *Problem Solving*

Pembahasan Masalah *Problem Solving*

Berikut salah satu alternatif jawaban yang dapat digunakan.

1. ***Problem Solving* A1**

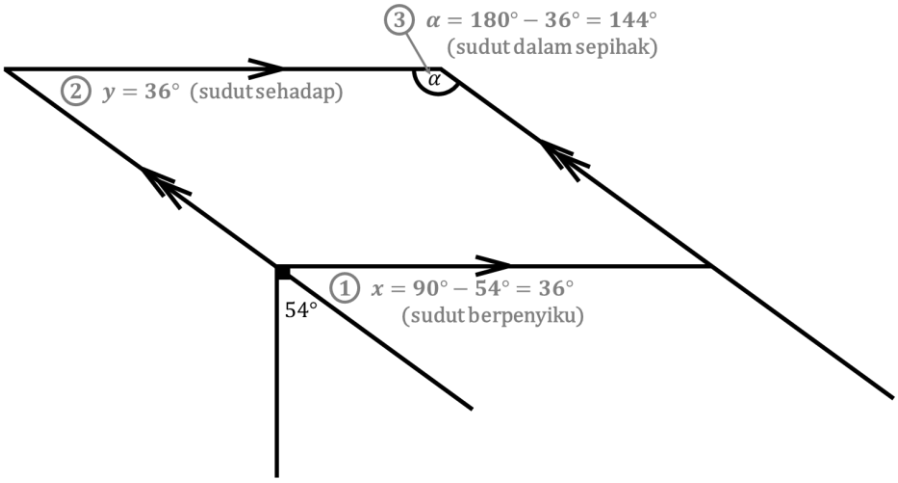
   Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



   ∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 113°.

2. ***Problem Solving* A2**

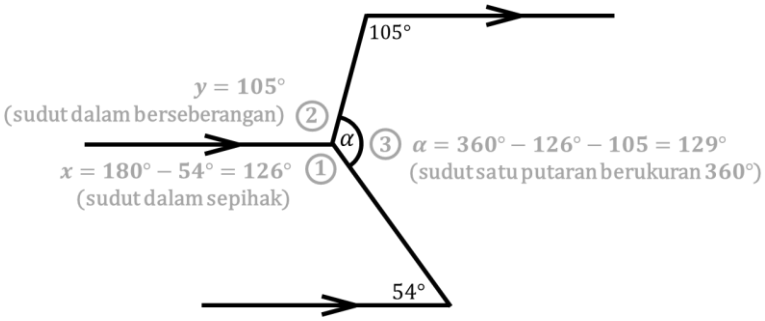
   Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



   ∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 144°.

3. ***Problem Solving* A3**

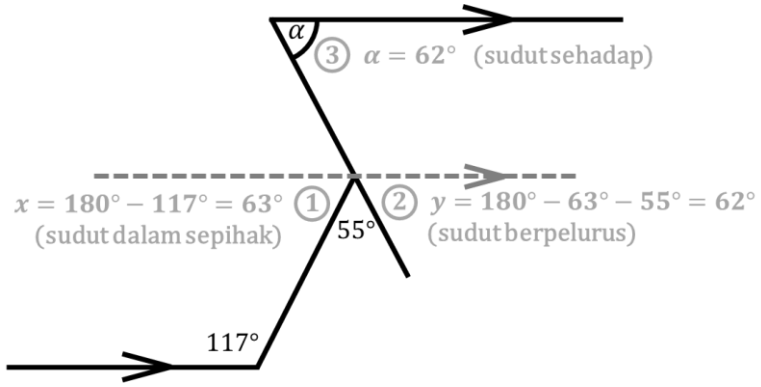
   Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



   ∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 129°.

4. ***Problem Solving* A4**

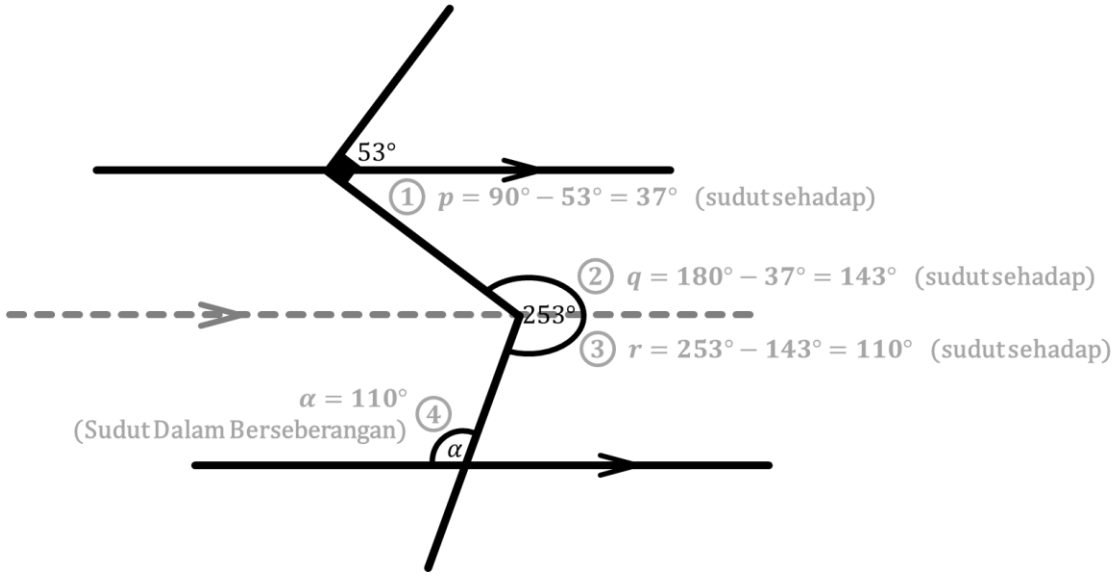
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 62°.

5. ***Problem Solving* B1**

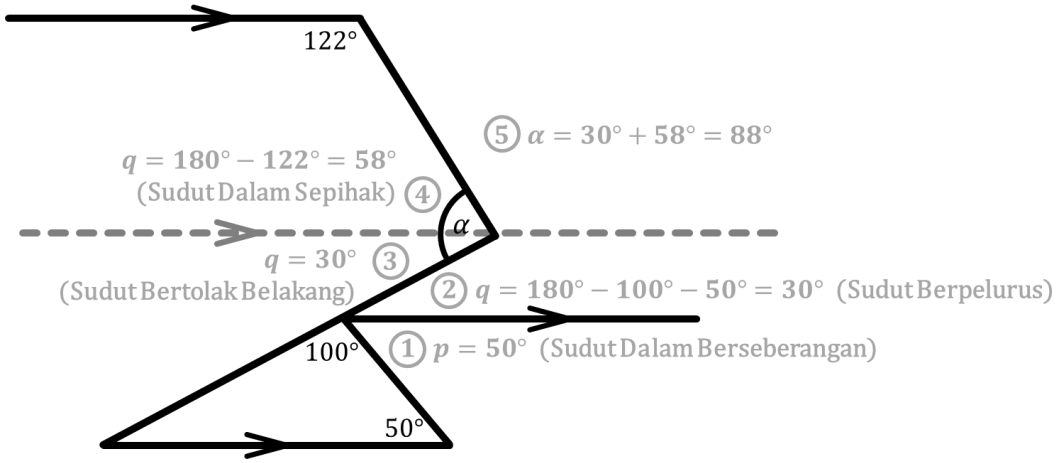
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 110°.

6. ***Problem Solving* B2**

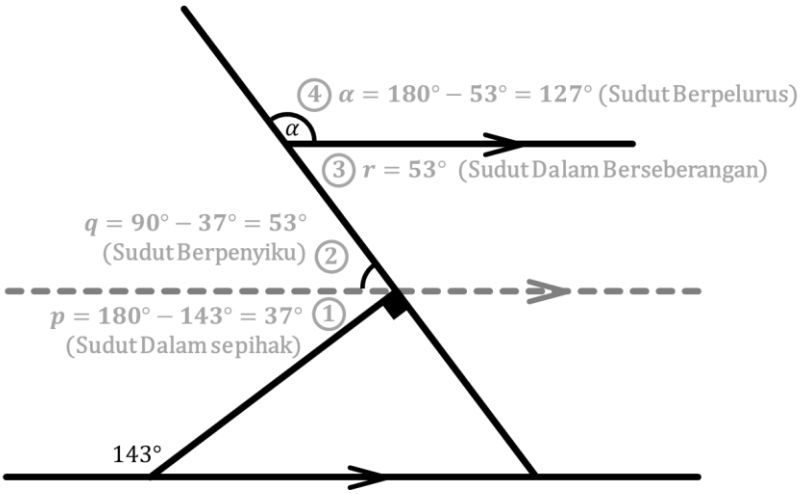
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 88°.

7. ***Problem Solving*** **B3**

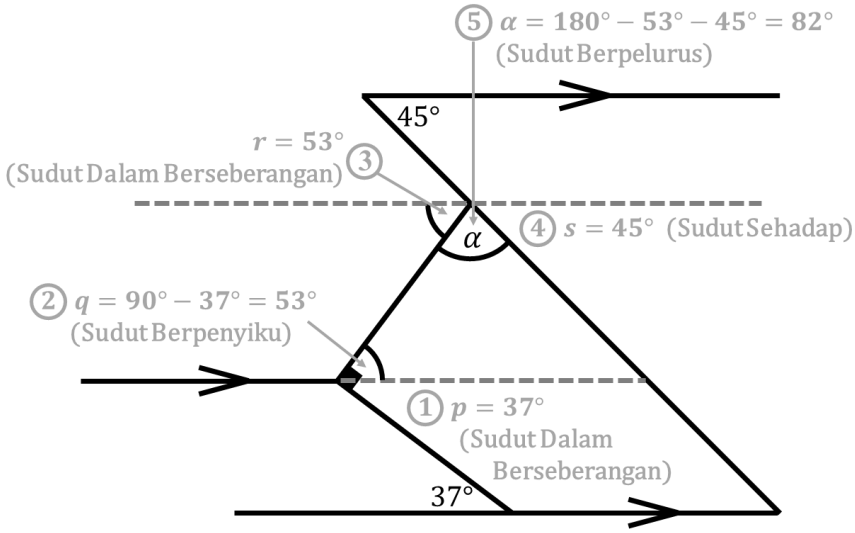
Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 127°.

8. ***Problem Solving*** **B4**

Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya.



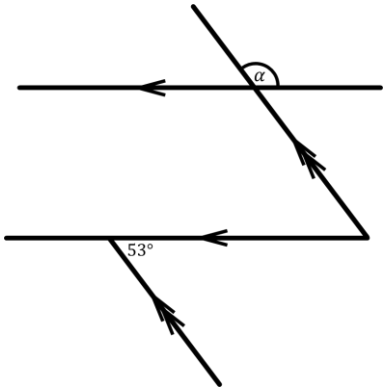
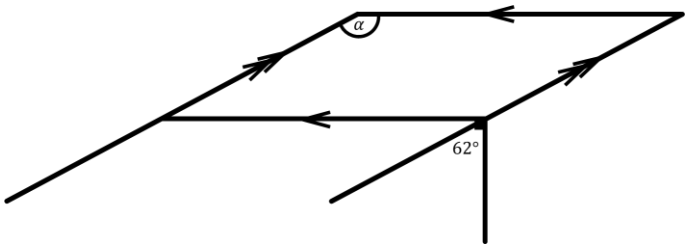
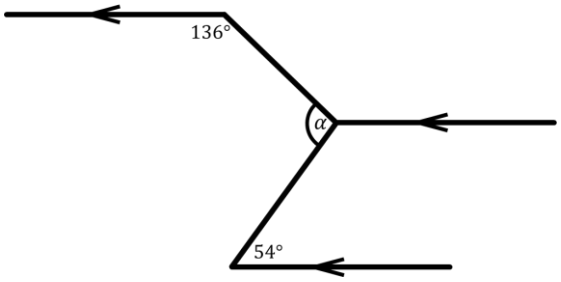
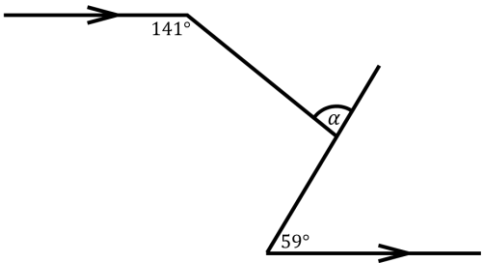
∴ Jadi ukuran sudut α pada masalah ini adalah 82°.

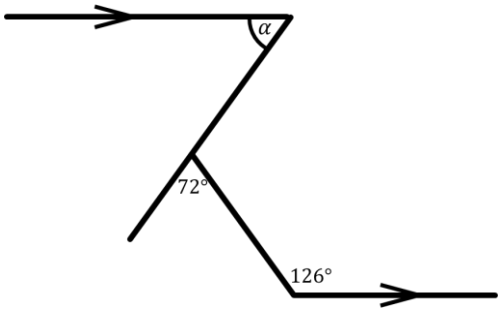
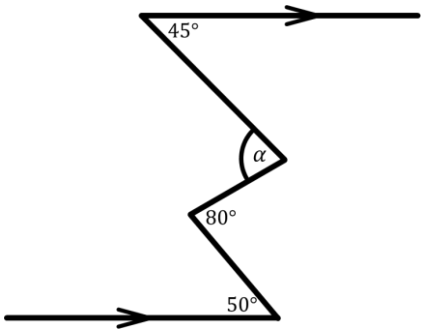
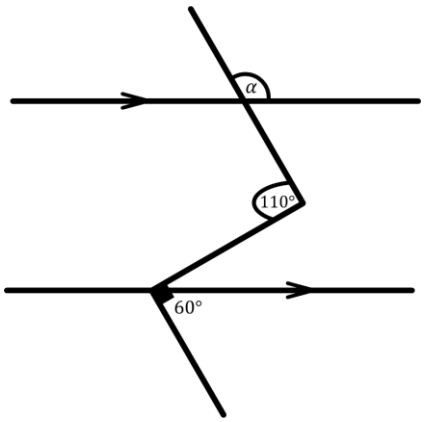
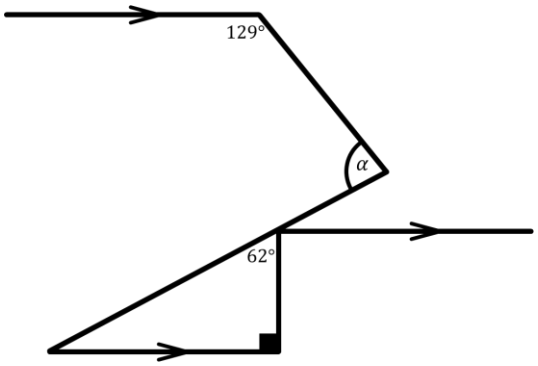
Lampiran 7. Kisi-kisi Asesmen Formatif

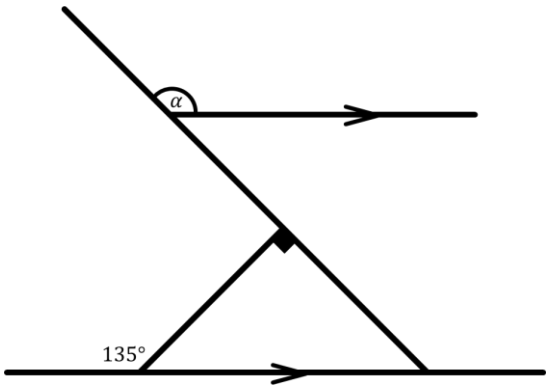
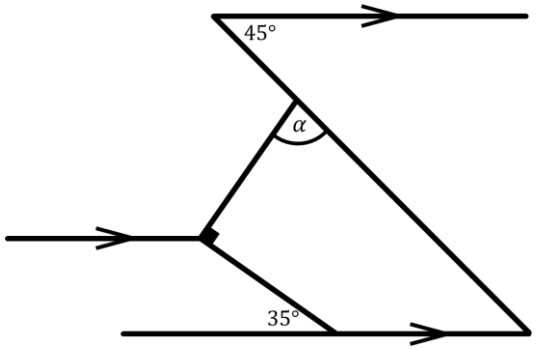
Kisi-Kisi Asesmen Formatif

Materi : Garis dan Sudut

Bentuk Soal : Uraian

Indikator Soal	Nomor Butir	Soal
Disajikan ilustrasi garis dan sudut, siswa dapat menentukan ukuran sudut yang belum diketahui dengan menerapkan beberapa teorema garis dan sudut sekaligus. Teorema garis dan sudut meliputi: ▪ Teorema sudut berpenyiku ▪ Teorema sudut berpelurus ▪ Teorema sudut penuh ▪ Teorema sudut bertolak belakang ▪ Teorema sudut sehadap ▪ Teorema sudut dalam/luar berseberangan ▪ Teorema sudut dalam/luar sepihak	1	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	2	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	3	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	4	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 

	5	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	6	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	7	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	8	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 

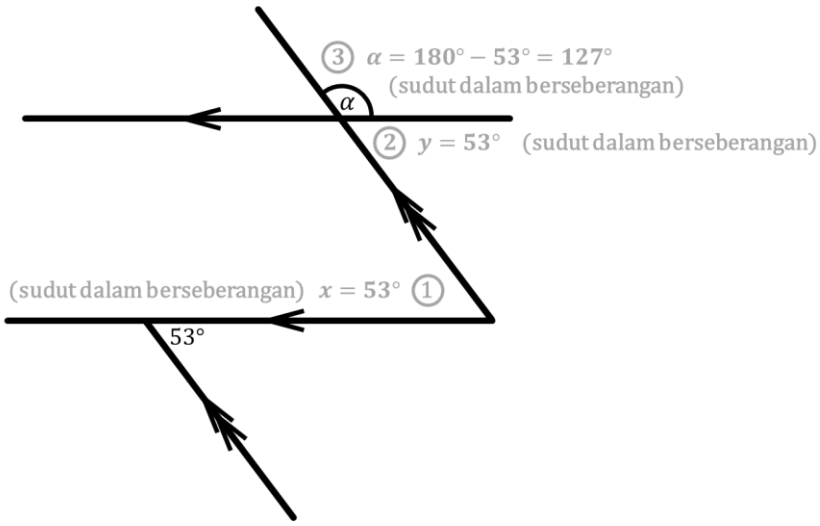
	9	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 
	10	Tentukan ukuran sudut α dan beri alasan pada setiap langkahnya. 

Lampiran 8. Pembahasan Asesmen Formatif

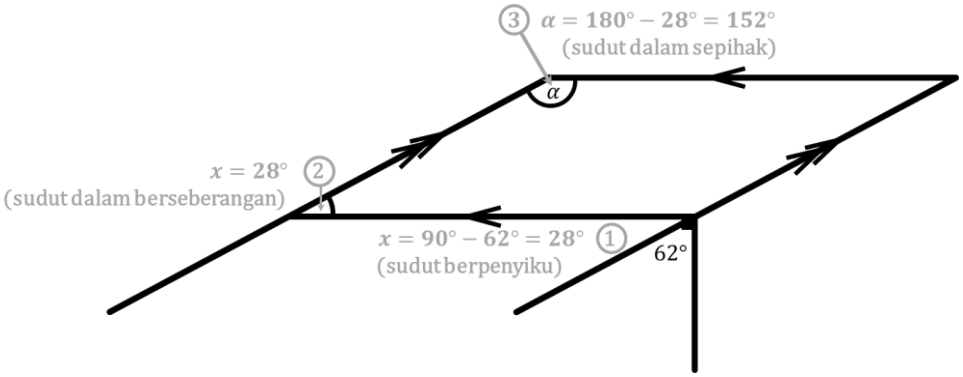
Pembahasan Asesmen Formatif

Berikut salah satu alternatif jawaban yang dapat digunakan.

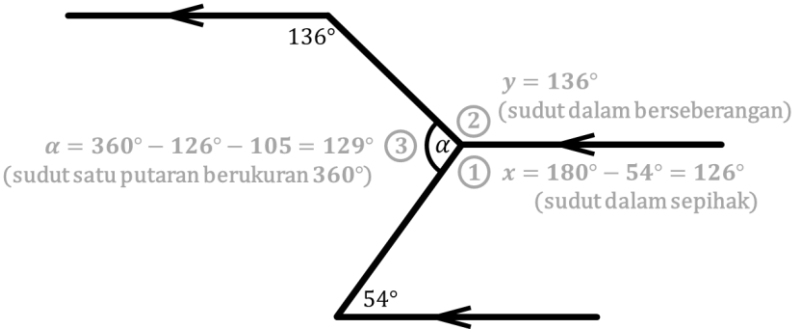
1. Ukuran sudut $\boldsymbol{\alpha = 127°}$.



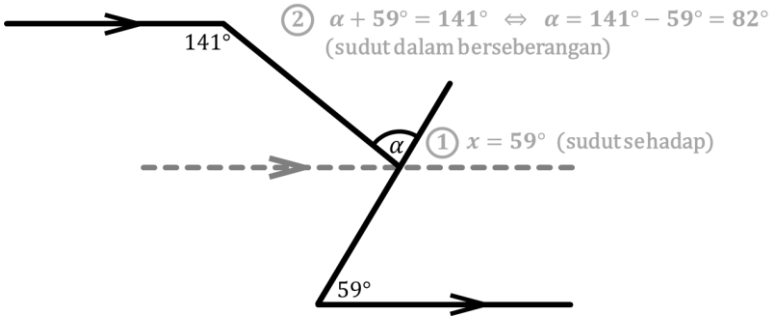
2. Ukuran sudut $\boldsymbol{\alpha = 152°}$.



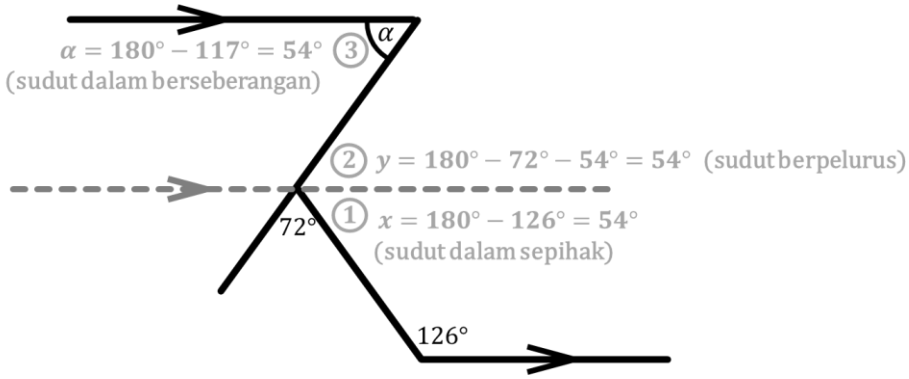
3. Ukuran sudut $\boldsymbol{\alpha = 129°}$.



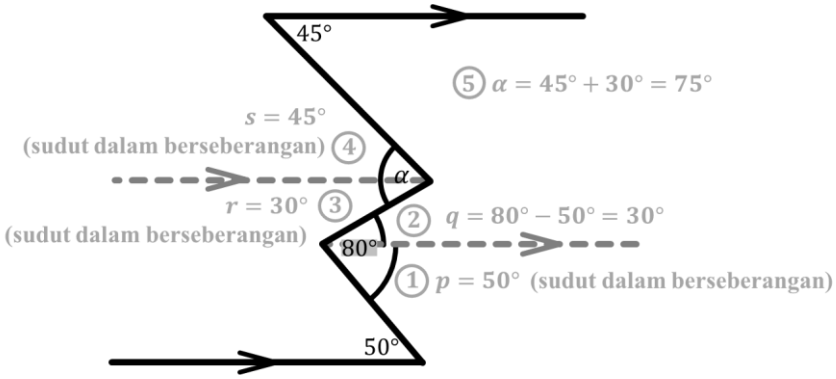
4. Ukuran sudut $\boldsymbol{\alpha = 82°}$.



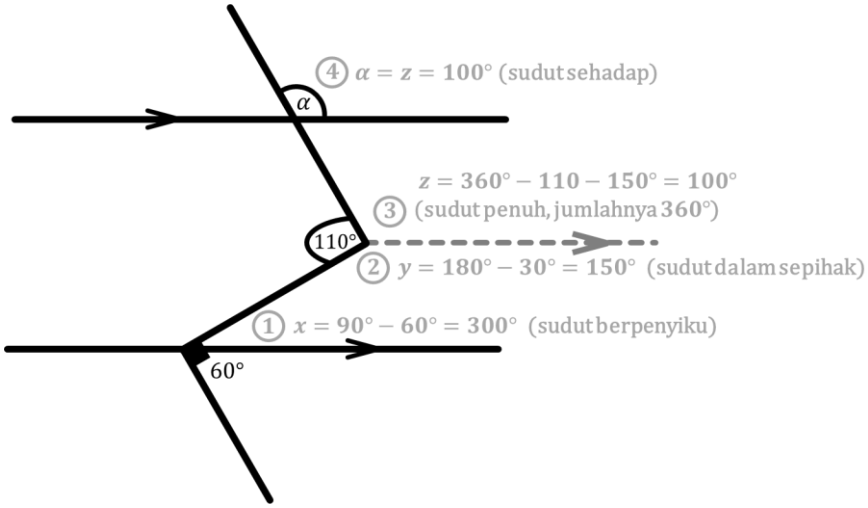
5. Ukuran sudut $\alpha = 54°$.



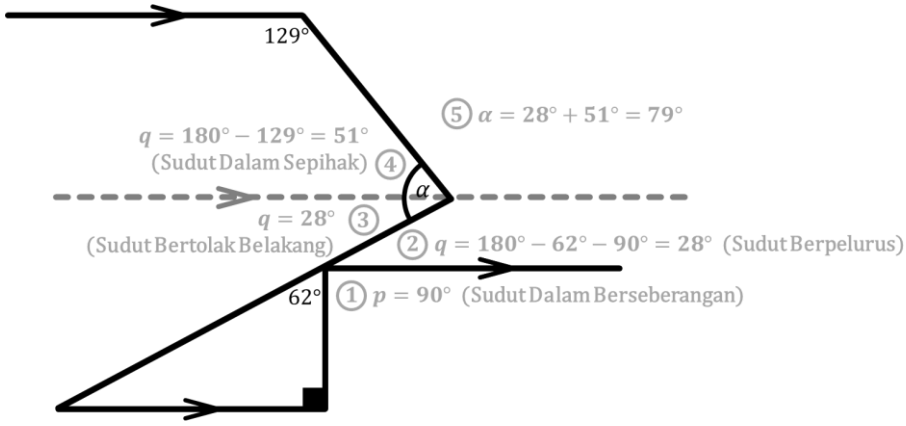
6. Ukuran sudut $\alpha = 75°$.



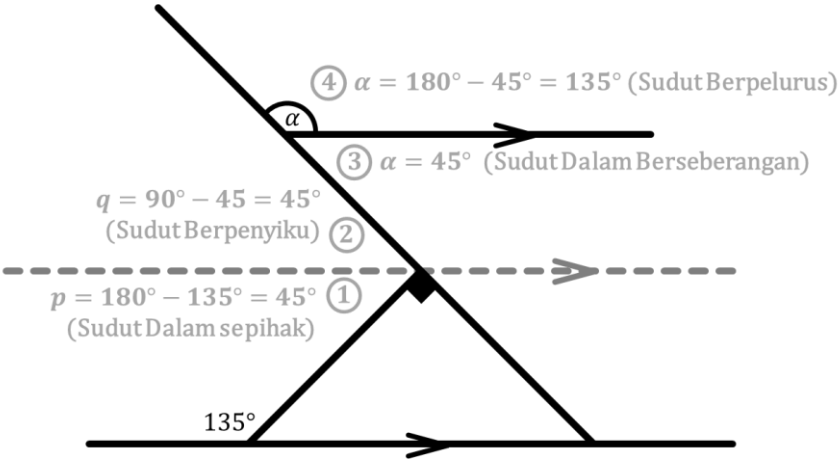
7. Ukuran sudut $\alpha = 100°$.



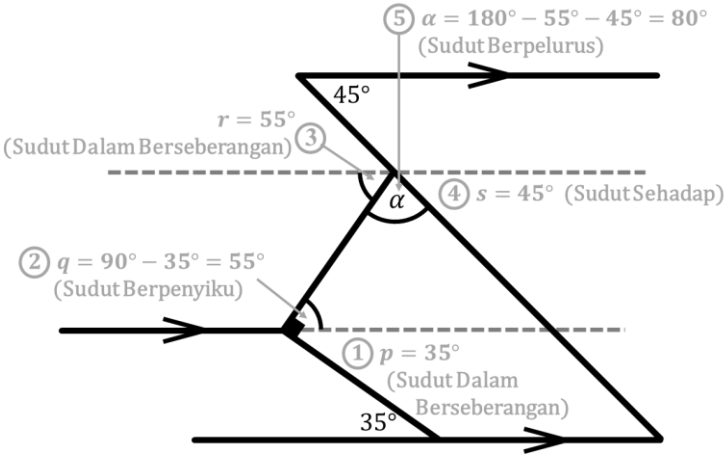
8. Ukuran sudut $\alpha = 79°$.



9. Ukuran sudut $\alpha = 127°$.



10. Ukuran sudut $\alpha = 127°$.



MODUL AJAR
KELILING GABUNGAN BANGUN DATAR

Printed Worked Example
Neutral Motivation

Disusun Oleh:
Kania Nurma Litasari
Endah Retnowati, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Yogyakarta
2025

KELAS
VII
SMP/MTS
SEMESTER 2

MODUL AJAR

Informasi Umum

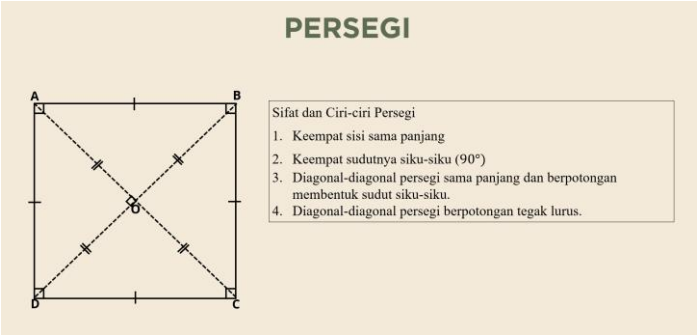
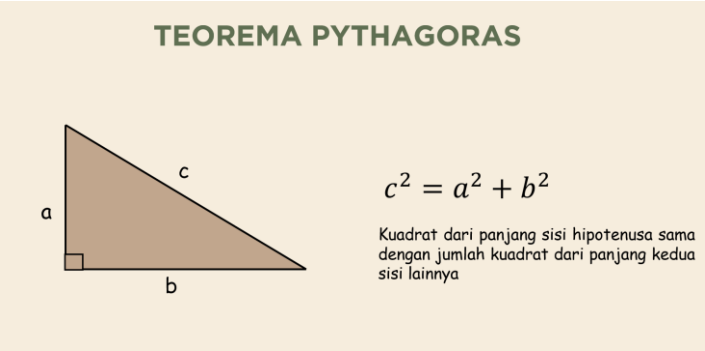
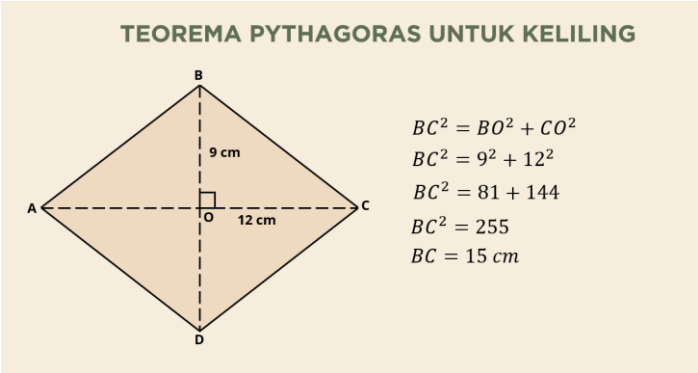
Satuan Pendidikan	:	SMP
Mata Pelajaran	:	Matematika
Fase/Kelas/Semester	:	D/VII/2
Domain	:	Geometri
Waktu Tatap Muka	:	3 Pertemuan × 80 menit
Pokok Bahasan		Keliling Gabungan Bangun Datar
Kemampuan Awal	:	1. Mengetahui unsur-unsur bangun datar segitiga dan segiempat 2. Mengetahui keliling bangun datar segiempat 3. Mengetahui cara menentukan Teorema Pythagoras
Profil Pelajar Pancasila	:	1. Bernalar kritis sub-elemen mengidentifikasi, mengklasifikasi, dan mengelola informasi dan gagasan. 2. Mandiri sub-elemen Berkomitmen dan menjaga konsistensi pencapaian tujuan yang telah direncanakannya untuk mencapai tujuan belajar dan pengembangan diri yang diharapkannya
Sarana dan Prasarana	:	LKPD, proyektor.
Target Siswa	:	Siswa regular dengan kemampuan rata-rata
Model Pembelajaran	:	Pembelajaran berbasis pemecahan masalah
Metode Pembelajaran	:	*Worked Example* Individu
Strategi Pembelajaran	:	LKPD *worked example* dengan *neutral motivation*
Capaian Pembelajaran	:	Siswa dapat menentukan keliling berbagai bentuk bangun datar (segitiga, segiempat) serta gabungannya dan menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah
Tujuan Pembelajaran	:	Adapun tujuan pembelajaran ini, diharapkan: 1. Siswa dapat menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang) 2. Siswa dapat menggunakan teorema Pythagoras berkaitan dengan mencari keliling bangun 3. Siswa dapat menyelesaiakan masalah yang berkaitan menentukan cara mencari teorema Pythagoras untuk menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang layang
Asesmen	:	Individu a. Diagnostik kemampuan prasyarat : tes tertulis b. Proses : lembar kerja (multimedia) c. Capaian tujuan : tes tertulis
Tahun Penyusunan	:	2025

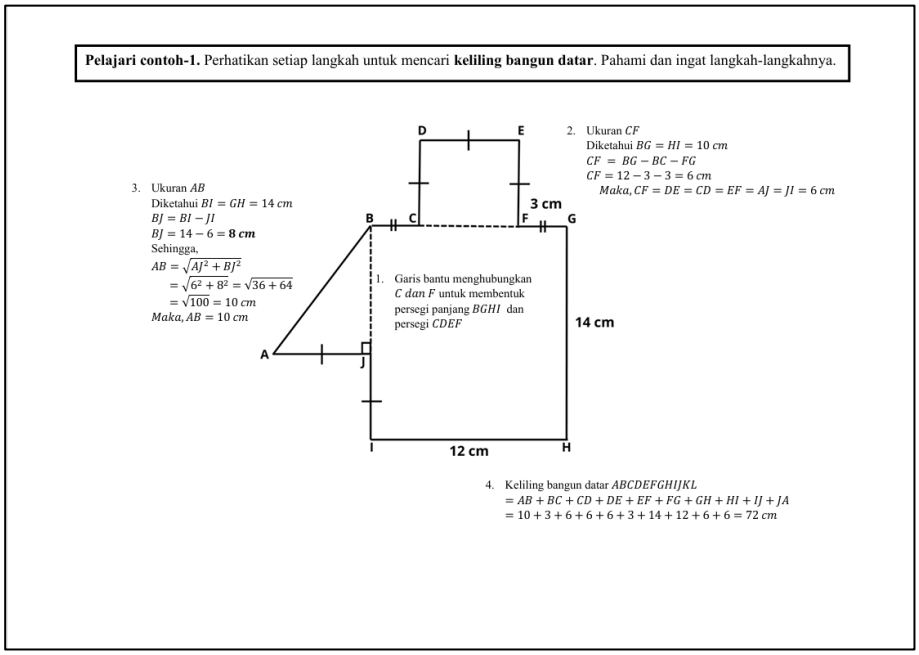
SKEMA PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH
KELILING BANGUN DATAR DENGAN MENENTUKAN TEOREMA PYTHAGORAS

Kompetensi Prasyarat		Kompetensi yang Dipelajari		Kompetensi Selanjutnya
(6) Mengingat dan memahami kembali bagaimana menentukan keliling segiempat (7) Memahami cara mencari sisi segitiga siku-siku menggunakan teorema pythagoras	➡	Menyelesaikan masalah menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang) dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui	➡	(1) Menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang) yang melibatkan teorema Pythagoras. (2) Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan keliling bangun datar yang melibatkan teorema Pythagoras

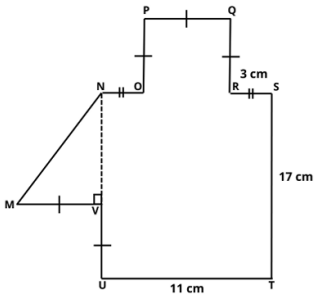
Deskripsi Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (Tahap W*orked Example*)
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)
1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 3. Guru menyampaikan topik pembelajaran hari ini, yaitu keliling bangun datar, tujuan pembelajaran yaitu) menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang) dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui dan membaca *performance approach motivation* 4. Guru memberikan pertanyaan pemantik dan memotivasi siswa dengan mengaitkan pembelajaran dan contoh nyata dalam kehidupan. Pertanyaan pemantik: • Apakah kamu pernah melihat bentuk-bantuk bangun datar dalam kehidupan sehari-hari? • Bangun datar apa saja yang biasa dijumpai disekitar kita? Motivasi: Setelah kalian mempelajari keliling bangun datar, pengetahuan kalian terkait dengan bangun datar juga akan semakin lengkap sehingga akan sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari dan melatih kemampuan visual terhadap bentuk-bentuk bangun datar dan bagaimana cara mencari keliling suatu bangun datar.
Kegiatan Inti (60 menit)

Introdactory Phase **(20 menit)**	**Apersepsi** 1. Guru menyajikan materi prasyarat dengan proyektor 2. Siswa bersama guru mengingat kembali unsur-unsur bangun datar segiempat  3. Siswa bersama guru mengingat kembali cara menentukan keliling bangun datar segiempat 4. Guru menjelaskan mengenai menentukan teorema Pythagoras  5. Guru menjelaskan terkiat cara menentukan hipotenusa segitiga siku-siku pada bangun datar segiempat 

	Mengaktifkan Kemampuan Awal 1. Guru mengaktifkan kemampuan awal siswa dengan meminta siswa mengerjakan suatu permasalahan teorema Pythagoras dan keliling bangun datar (Lampiran 1).
Acquisition Phase **(50 menit)**	**Belajar dari contoh secara mandiri** 1. Guru mempersiapakan siswa dan membagikan LKPD materi keliling bangun datar 2. Siswa membaca tujuan pembelajaran pada LKPD yang diberikan 3. Guru menghimbau siswa untuk membaca petunjuk dalam LKPD dengan seksama 4. Siswa memahami *worked example* yang diberikan serta mengisi rating scale *cognitive load* yang tersedia LKPD yang disajikan memuat konten berikut. • *Worked Example* (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 1  **Pelajari contoh-1.** Perhatikan setiap langkah untuk mencari **keliling bangun datar**. Pahami dan ingat langkah-langkahnya. 3. Ukuran AB Diketahui $BI = GH = 14\ cm$ $BJ = BI - JI$ $BJ = 14 - 6 = \mathbf{8\ cm}$ Sehingga, $AB = \sqrt{AJ^2 + BJ^2}$ $= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64}$ $= \sqrt{100} = 10\ cm$ $Maka, AB = 10\ cm$ 2. Ukuran CF Diketahui $BG = HI = 10\ cm$ $CF = BG - BC - FG$ $CF = 12 - 3 - 3 = 6\ cm$ $Maka, CF = DE = CD = EF = AJ = JI = 6\ cm$ 1. Garis bantu menghubungkan $C\ dan\ F$ untuk membentuk persegi panjang $BGHI$ dan persegi $CDEF$ 4. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJKL$ $= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JA$ $= 10 + 3 + 6 + 6 + 6 + 3 + 14 + 12 + 6 + 6 = 72\ cm$

Hitung keliling bangun berikut seperti contoh yang telah kamu pelajari sebelumnya dan tuliskan cara penyelesainya.



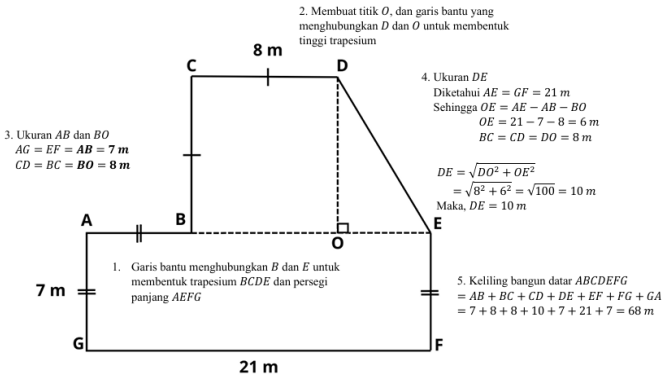
Jawab :

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

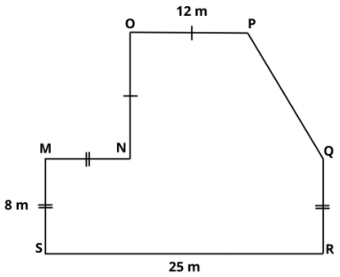
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

- *Worked Example* (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 2

Pelajari contoh-2. Perhatikan setiap langkah untuk mencari **keliling bangun datar**. Pahami dan ingat langkah-langkahnya.



Hitung keliling bangun berikut seperti contoh yang telah kamu pelajari sebelumnya dan tuliskan cara penyelesainya.



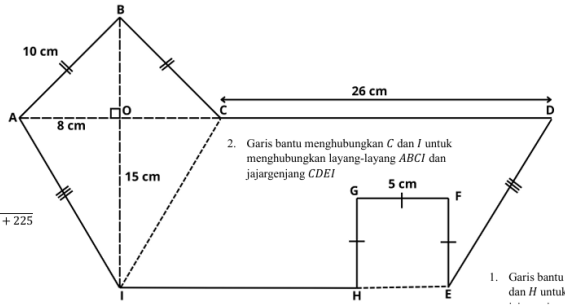
Jawab :

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

- *Worked Example* (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 3

Pelajari contoh-3. Perhatikan setiap langkah untuk mencari **keliling bangun datar**. Pahami dan ingat langkah-langkahnya.



2. Garis bantu menghubungkan C dan I untuk menghubungkan layang-layang $ABCI$ dan jajargenjang $CDEI$

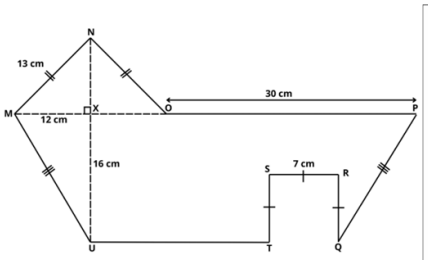
3. Ukuran AI
$AI = \sqrt{AO^2 + OI^2}$
$= \sqrt{8^2 + 15^2} = \sqrt{64 + 225}$
$= \sqrt{289} = 17\ cm$
$AI = DE = 17\ cm$

1. Garis bantu menghubungkan E dan H untuk menghubungkan jajargenjang $CDEI$ dan persegi $EFGH$

4. Ukuran IH
Diketahui $IE = CD = 26$
$HE = GF = 5\ cm$
Sehingga,
$IH = IE - HE$
$IH = 26 - 5 = 21$
$Maka, IH = 21\ cm$

5. Keliling bangun datar $ABCDEFGHI$
$= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI + IA$
$= 10 + 10 + 26 + 17 + 5 + 5 + 5 + 21 + 17 = 116\ cm$

Hitung keliling bangun berikut seperti contoh yang telah kamu pelajari sebelumnya dan tuliskan cara penyelesainya.



Jawab :

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

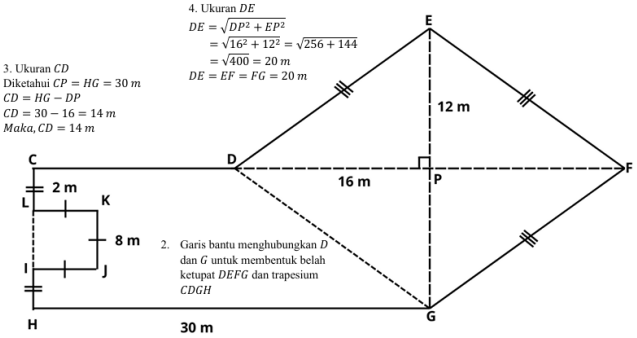
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

- *Worked Example* (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 4

Pelajari contoh-4. Perhatikan setiap langkah untuk mencari **keliling bangun datar**. Pahami dan ingat langkah-langkahnya.

4. Ukuran DE
$DE = \sqrt{DP^2 + EP^2}$
$= \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144}$
$= \sqrt{400} = 20\ m$
$DE = EF = FG = 20\ m$

3. Ukuran CD
Diketahui $CP = HG = 30\ m$
$CD = HG - DP$
$CD = 30 - 16 = 14\ m$
$Maka, CD = 14\ m$

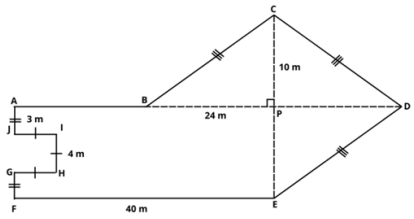


2. Garis bantu menghubungkan D dan G untuk membentuk belah ketupat $DEFG$ dan trapesium $CDGH$

1. Garis bantu menghubungkan I dan L untuk membentuk trapesium $CDGH$ dan persegi $IJKL$

5. Keliling bangun datar $CDEFGHIJ$
$= CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LC$
$= 14 + 20 = 20 + 20 + 30 + 2 + 8 + 8 + 8 + 2 = 132\ m$

Hitung keliling bangun berikut seperti contoh yang telah kamu pelajari sebelumnya dan tuliskan cara penyelesainya.



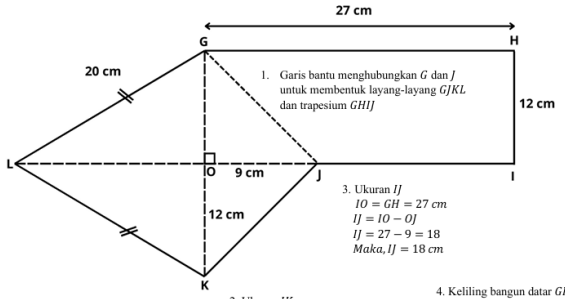
Jawab :

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

- *Worked Example* (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 5

Pelajari contoh-5. Perhatikan setiap langkah untuk mencari **keliling bangun datar**. Pahami dan ingat langkah-langkahnya.



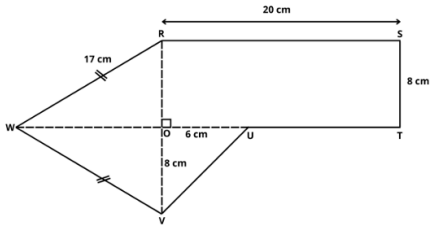
1. Garis bantu menghubungkan G dan J untuk membentuk layang-layang $GJKL$ dan trapesium $GHIJ$

3. Ukuran IJ
$IO = GH = 27\ cm$
$IJ = IO - OJ$
$IJ = 27 - 9 = 18$
$Maka, IJ = 18\ cm$

2. Ukuran JK
$JK = \sqrt{JO^2 + KO^2}$
$= \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{81 + 144}$
$= \sqrt{225} = 15$
$Maka, JK = 15\ cm$

4. Keliling bangun datar $GHIJKL$
$= GH + HI + IJ + JK + KL + LG$
$= 27 + 12 + 18 + 15 + 20 + 20 = 112\ cm$

Hitung keliling bangun berikut seperti contoh yang telah kamu pelajari sebelumnya dan tuliskan cara penyelesainya.



Jawab :

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

- *Worked Example* (WE) – *Problem Solving* (PS) Masalah 6

Pelajari contoh-6. Perhatikan setiap langkah untuk mencari **keliling bangun datar**. Pahami dan ingat langkah-langkahnya.

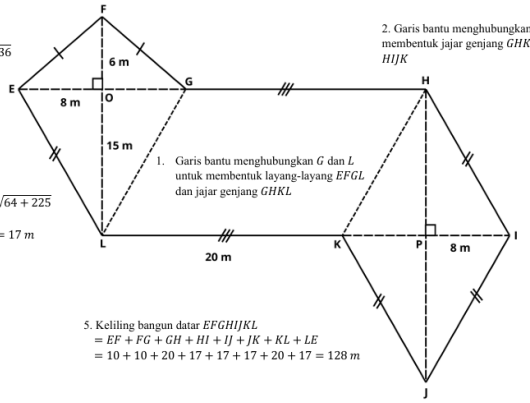
3. Ukuran EF

$EF = \sqrt{EO^2 + FO^2}$

$EF = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36}$

$EF = \sqrt{100} = 10\ m$

$Maka, EF = FG = 10\ m$



2. Garis bantu menghubungkan H dan K untuk membentuk jajar genjang $GHKL$ dan belah ketupat $HIJK$

4. Ukuran EL

$EL = \sqrt{EO^2 + LO^2}$

$EF = \sqrt{8^2 + 15^2} = \sqrt{64 + 225}$

$EF = \sqrt{289} = 17\ m$

$EL = HI = IJ = JK = 17\ m$

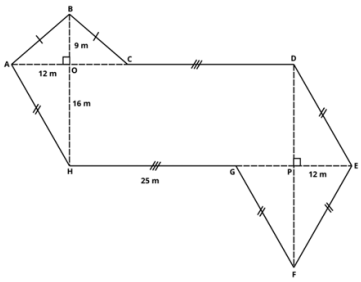
1. Garis bantu menghubungkan G dan L untuk membentuk layang-layang $EFGL$ dan jajar genjang $GHKL$

5. Keliling bangun datar $EFGHIJKL$

$= EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LE$

$= 10 + 10 + 20 + 17 + 17 + 17 + 20 + 17 = 128\ m$

Hitung keliling bangun berikut seperti contoh yang telah kamu pelajari sebelumnya dan tuliskan cara penyelesainya.



Jawab :

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru menyampaikan bahwa serangkaian pembelajaran telah usai dan mengucapkan terima kasih telah mengikuti pembelajaran kepada siswa.
2. Mengajak siswa membuat kesimpulan secara lisan tentang pembelajaran hari ini, bahwa
   1. Siswa memiliki kemampuan menentukan keliling gabungan bangun datar dana menentukan teorema pythagoras.
   2. Siswa memiliki kemampuan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui saat mencari keliling gabungan bangun datar.
3. Guru mengajak siswa untuk belajar kembali pembelajaran yang sudah dipelajari hari ini agar lebih paham dan meminta siswa untuk memberikan *cognitive load* rating untuk pembelajaran hari ini.
4. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran selanjutnya siswa akan belajar memecahkan masalah retensi dam transfer yang berkaitan dengan materi keliling gabungan bangun datar yang sudah dipelajari tanpa contoh untuk mengembangkan kemampuan *problem solving*.
5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam

Pertemuan 2 (Tahap *Problem Solving*)

Kegiatan Pembukaan (10 menit)

1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.

2. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.
3. Guru menyampaikan topik pembelajaran hari ini, yaitu melanjutkan pembelajaran sebelumnya yaitu menyelesaikan masalah keliling bangun datar tanpa menggunakan contoh untuk mengembangkan kemampuan *problem solving*, tujuan pembelajaran yaitu) menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang) dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui dan motivasi *performance approach*

Kegiatan Inti (50 menit)

***Introduction Phase* (10 menit)**

A. Apersepsi

1. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali pembelajaran pada pertemuan sebelumnya, yaitu terkiat keliling gabungan bangun datar yang menggunakan teorema Pythagoras untuk mencari panjang sisi yang belum diketahui.

B. Mengaktifkan kemampuan awal

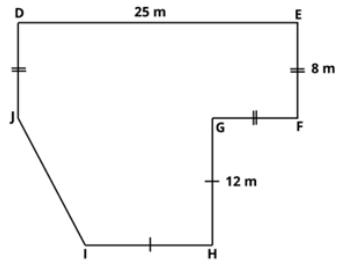
1. Guru memberikan pengantar berupa sebuah contoh permasalahan yang hampir sama dengan yang sudah dipelajari oleh siswa pada pertemuan sebelumnya kemudian siswa diberikan masalah yang untuk mengaktifkan kemampuan awal siswa.

***Acquisition Phase* (50 menit)**

Akuisisi Masalah Retensi (20 menit)

1. Guru membagikan lembar *problem solving*
2. Guru mengintruksikan siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan
3. Siswa memecahkan masalah retensi (3 soal), serta mengisi rating scale *cognitive load* yang tersedia di setiap butir tes

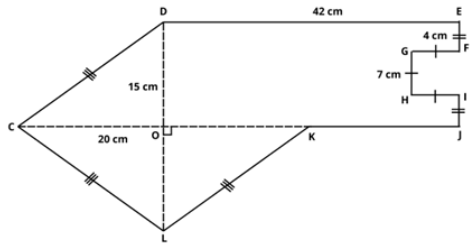
1. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar *DEFGHIJ*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

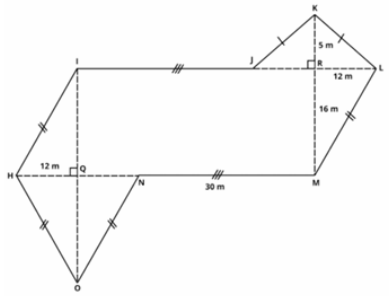
2. Tentukan keliling bangun datar *CDEFGHIJKL*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

3. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar *HIJKLMNO*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

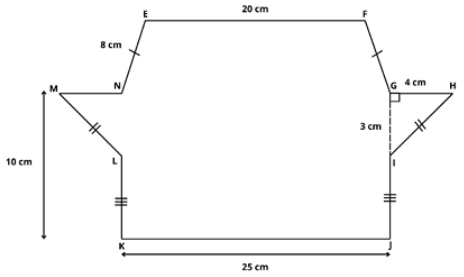
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

4. Siswa mempresentasikan hasil pemecahan masalah retensi yang telah mereka lakukan

Akuisisi Masalah Transfer (25 menit)

1. Guru membagikan lembar *problem solving*
2. Guru mengintruksikan siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan
3. Siswa memecahkan masalah transfer (3 soal), serta mengisi rating scale *cognitive load* yang tersedia di setiap butir tes

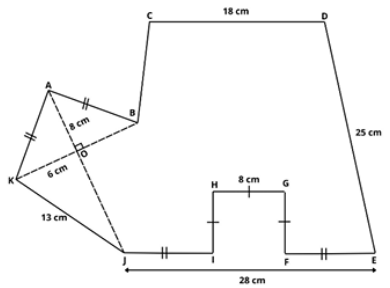
1. Tentukan keliling bangun datar *EFGHIJKLMN*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

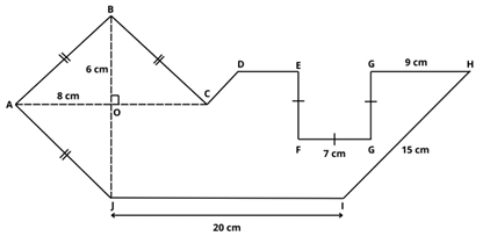
2. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar *ABCDEFGHIJK*!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

3. **Tentukan keliling bangun datar *ABCDEFGHIJ*!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

4. Siswa mempresentasikan hasil pemecahan masalah transfer yang telah mereka lakukan

Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran yaitu terkait dengan memecahkan masalah keliling bangun datar dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui
2. Guru mengajak siswa untuk merefleksikan pembelajaran hari ini, apakah terdapat hal yang ingin ditanyakan atau dikonfirmasi secara lebih lanjut dan guru juga mengajak siswa untuk memberikan rating *cognitive load* untuk diri siswa sendiri pada pembelajaran hari ini
3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam

Pertemuan 3 (Asesmen Formatif)

Kegiatan Pembukaan (10 menit)

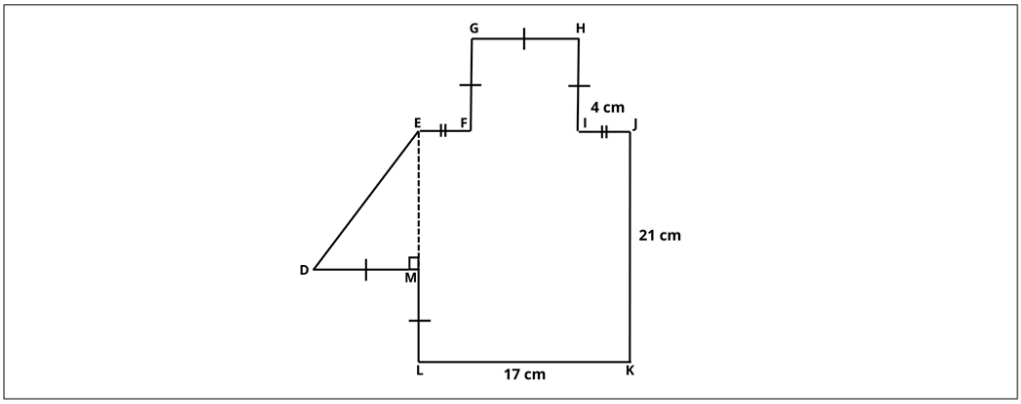
1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
2. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.
3. Guru menyampaikan topik pembelajaran hari ini, yaitu asesmen pembelajaran, siswa diminta untuk mengerjakan enam soal sesuai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium,

jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang) dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui.

Kegiatan Inti (50 menit)

1. Guru membagikan lembar kerja asesmen pembelajaran
2. Guru mengintruksikan siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan
3. Siswa memecahkan masalah keliling gabungan bangun datar (6 soal), serta mengisi rating scale *cognitive load* yang tersedia di setiap butir tes

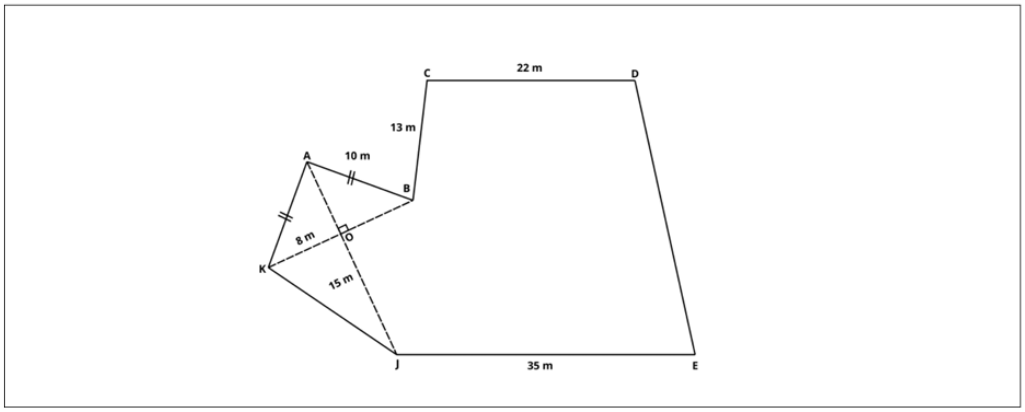
1. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar *DEFGHIJKLM*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

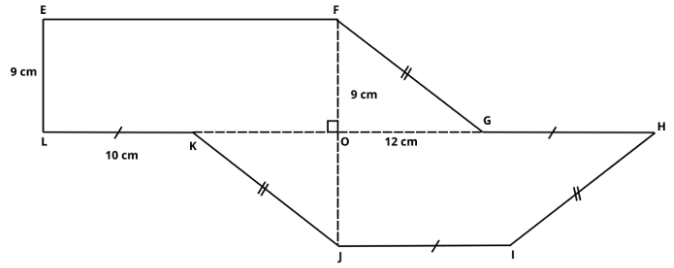
2. Tentukan keliling bangun datar *ABCDEFGHIJK*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

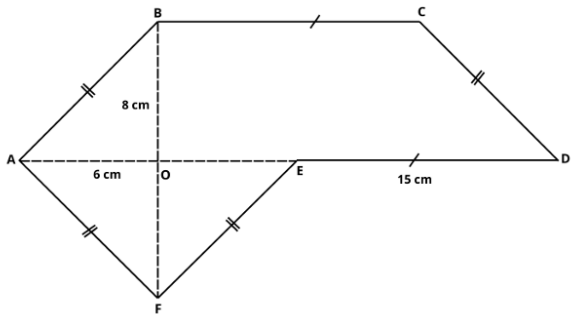
3. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar *EFGHIJKL*!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

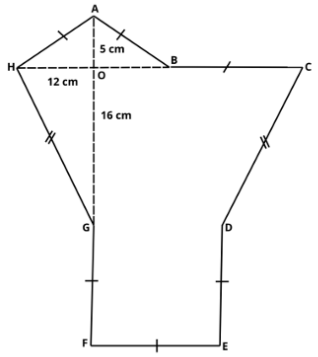
4. **Tentukan keliling bangun datar *ABCDEF*!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

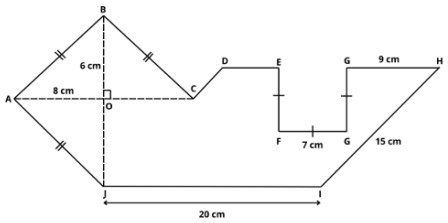
5. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar *ABCDEFGH*!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

6. **Tentukan keliling bangun datar *ABCDEFGHIJ*!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

4. Guru mengintruksikan kepada siswa mengumpulkan lembar kerja yang telah mereka kerjakan

Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran yaitu memperkuat pemahaman siswa terkait dengan memecahkan masalah keliling bangun datar dengan menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui
2. Guru mengajak siswa untuk merefleksikan pembelajaran hari ini, apakah terdapat hal yang ingin ditanyakan atau dikonfirmasi secara lebih lanjut dan guru juga mengajak siswa untuk memberikan rating *cognitive load* untuk diri siswa sendiri pada pembelajaran hari ini
3. Guru menyampaikan materi pembelajaran pertemuan selanjutnya yaitu terkait luas bangun datar dan siswa diminta untuk mempelajari materi tersebut.
4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam

Refleksi Guru

1. Apakah setiap langkah pembelajaran terlaksana?
2. Apakah siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan antusias dan fokus?
3. Apakah multimedia yang telah dirancang mudah dipahami oleh siswa?
4. Apakah tujuan pembelajaran sudah tercapai?
5. Apakah terdapat kendala pada kegiatan pembelajaran?
6. Bagaimana tingkat *cognitive load* siswa selama pembelajaran?

Glosarium

1. Bangun datar adalah sebuah obyek benda dua dimensi yang dibatasi oleh garis- garis lurus atau garis lengkung. karena bangun datar merupakan bangun dua dimensi, maka hanya memiliki ukuran panjang dan lebar oleh sebab itu maka bangun datar hanya memiliki luas dan keliling.
2. Keliling adalah jumlah sisi-sisi pada bangun dua dimensi.
3. Persegi adalah suatu segiempat dengan semua sisinya sama panjang dan semua sudutnya sama besar dan siku-siku 90°.
4. Persegi panjang adalah jajar genjang yang keempat sudutnya siku-siku 90°. Definisi lainnya yaitu segiempat yang memiliki dua panjang sisi berhadapan sama panjang, sejajar, dan keempat sudutnya siku-siku.
5. Trapesium adalah segiempat yang hanya mempunyai sepasang sisi yang berhadapan sejajar
6. Jajar genjang adalah segiempat dimana sisi-sisi yang berhadapan sejajar

7. Belah ketupat adalah jajar genjang yang keempat sisinya sama panjang (jajar genjang sama sisi).
8. Layang-layang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi yang berdekatan sama panjang dan mempunyai sepasang sudut berhadapan sama besar.
9. Teorema pythagoras dapat pula diartikan sebagai: untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat kedua sisi siku-sikunya.

Daftar Pustaka

Choi, S., Kang, S., Lee, K., Ju, H., & Song, J. (2024). The effect of an agent tutor's integration of cognitive and emotional gestures on cognitive load, motivation, and achievement. *Contemporary Educational Technology*, *16*(1), 1–16. https://doi.org/10.30935/cedtech/14101

Elliot, A. J., & Murayama, K. (2008). On the Measurement of Achievement Goals: Critique, Illustration, and Application. *Journal of Educational Psychology*, *100*(3), 613–628. https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.613

Irwansyah, M. F., & Retnowati, E. (2019). Efektivitas worked example dengan strategi pengelompokan siswa ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan cognitive load. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *6*(1), 62–74. https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.21452

Murayama, K., & Elliot, A. J. (2011). Achievement motivation and memory: Achievement goals differentially influence immediate and delayed remember-know recognition memory. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *37*(10), 1339–1348. https://doi.org/10.1177/0146167211410575

Ouhao Chen, Endah Retnowati, B. K. Y. C. & S. K. (2023). The effect of worked examples on learning solution steps and knowledge transfer. *Educational Psychology*, *43*(8), 914–928. https://doi.org/10.1080/01443410.2023.2273762

Susanto, D., Sihombing, S., Radjawane, M. M., Wardani, A. K., Kurniawan, T., Candra, Y., & Mulyani, S. (2022). *MATEMATIKA 2022 SMP/MTs KELAS VII*. https://buku.kemdikbud.go.id

Tosho, G. (2021). Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII (Saduran Jepang). In *Gakkohtosho* (Vol. 2). Pusat Perbukuan BSKAP Kemendikbud. https://www.academia.edu/download/31604165/60174503-Buku-Plh-Kelas-7-Smp.pdf

Lampiran 1. Jurnal Asesmen Sikap atau Profil Pelajar Pancasila

Kelas/ Semester : ……

Tahun Pelajaran : ……

Periode Pengamatan : ……... s.d. …….

Butir Sikap : Mandiri dan Berpikir Kritis

Petunjuk

Berdasarkan pengamatan selama periode ini, berikan catatan atau deskripsi singkat mengenai sikap atau perilaku siswa selama kegiatan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas, terkait dengan sikap mandiri dengan sub-elemen percaya diri, dan bernalar kritis dengan sub-elemen mengajukan pertanyaan.

No.	Nama Siswa	P3	Hari/Tanggal	Keterangan

Lampiran 2. Kisi-kisi kemampuan awal

KISI-KISI KEMAMPUAN AWAL

No	Indikator Pembelajaran	Deskripsi Soal	No Soal
1.	Menentukan ukuran sisi-sisi dalam segitiga siku-siku menggunakan teorema Pythagoras	Diberikan segitiga siku-siku yang diketahui kedua sisinya siswa diminta untuk menentukan sisi yang belum diketahui menggunakan teorema Pythagoras	1
2.	Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan keliling bangun datar (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan laying layang)	Diberikan bangun ruang siswa diminta untuk menentukan keliling bangun tersebut	2
3.	Menentukan keliling gabungan bangun datar dengan menggunakan teorema Pythagoras	Diberikan suatu gabungan bangun datar, siswa diminta untuk menentukan keliling gabungan bangun datar menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan salah satu sisi yang belum diketahui	3

Lampiran 3. Lembar kerja kemampuan awal

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

TES KEMAMPUAN AWAL

Nama	:
Kelas	:
No urut	:
Tanggal lahir	:
Jenis kelamin	: Laki-laki / Perempuan* (lingkari salah satu)

PETUNJUK

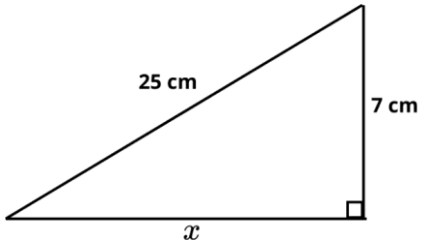
- Bacalah doa sebelum mengerjakan
- Tuliskan identitas pada lembar yang telah disediakan
- Baca dan selesaikan soal dengan teliti
- Lingkari pada tingkat kesulitan proses pengerjaan soal dengan ketentuan **1** merupakan **sangat-sangat mudah** dan **9** merupakan **sangat-sangat sulit**

WAKTU

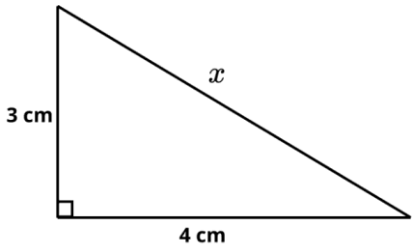
10 menit

1. **Menggunakan teorema Pythagoras tentukan nilai x berikut!**

   a. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai x!

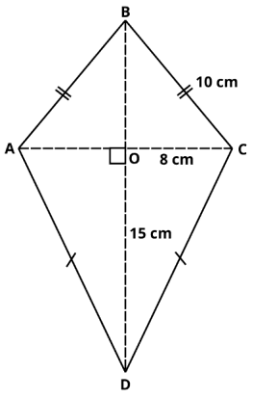


   b. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai x!

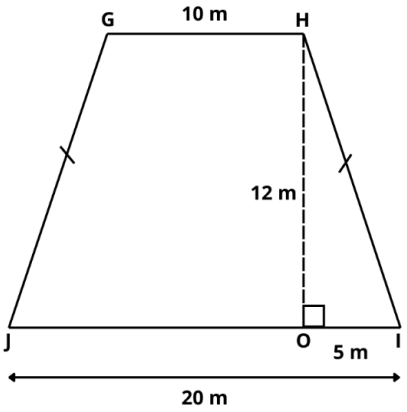


2. **Tentukan keliling bangun datar berikut**

   a. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling layang-layang berikut!

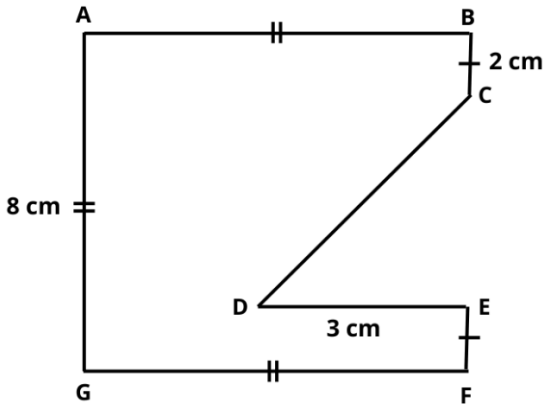


   b. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling trapesium berikut!

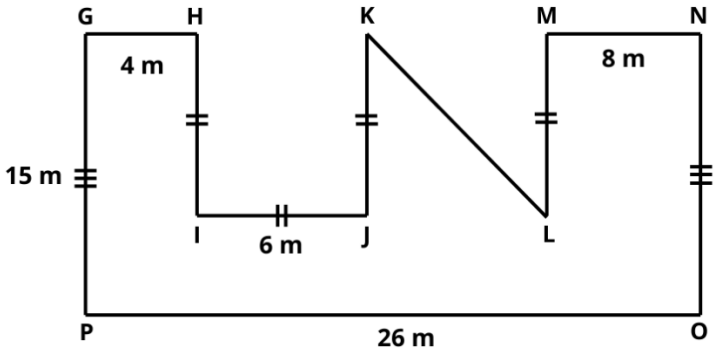


3. **Tentukan keliling gabungan bangun datar berikut**

a. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling bangun datar $ABCDEFG$!



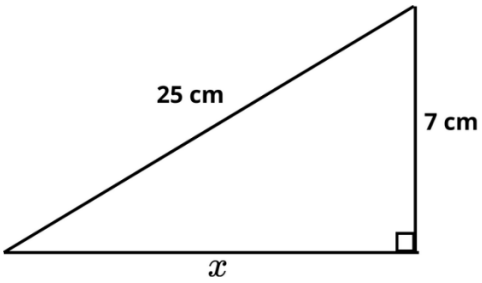
b. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling bangun datar $GHIJKLMNOP$!



Lampiran 4. Kunci jawaban kemampuan awal

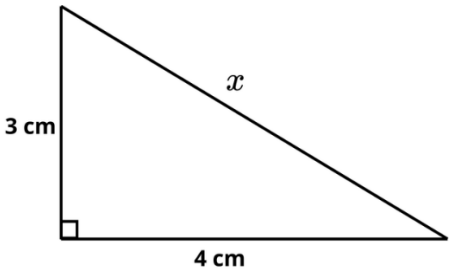
KUNCI JAWABAN KEMAMPUAN AWAL

1. **Menggunakan Teorema Pythagoras tentukan nilai x berikut!**
   a. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai x!



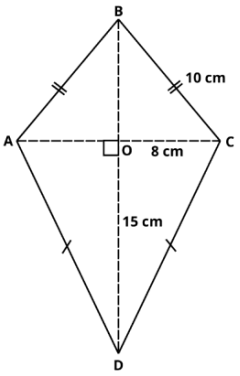
$$x = \sqrt{25^2 - 7^2}$$
$$= \sqrt{625 - 49}$$
$$= \sqrt{576} = 24\ cm$$

   b. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai x!



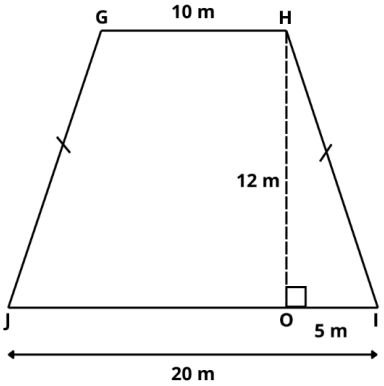
$$x = \sqrt{3^2 + 4^2}$$
$$= \sqrt{9 + 16}$$
$$= \sqrt{25} = 5\ cm$$

2. **Tentukan keliling bangun datar berikut**
   a. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling layang-layang berikut!



1. Ukuran CD
   $CD = \sqrt{CO^2 + DO^2}$
   $CD = \sqrt{8^2 + 15^2}$
   $CD = \sqrt{64 + 225}$
   $CD = \sqrt{289} = 17\ cm$
2. Keliling layang-layang $ABCD$
   $= AB + BC + CD + DA$
   $= 10 + 10 + 17 + 17 = 54\ cm$

   b. Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling trapesium berikut!

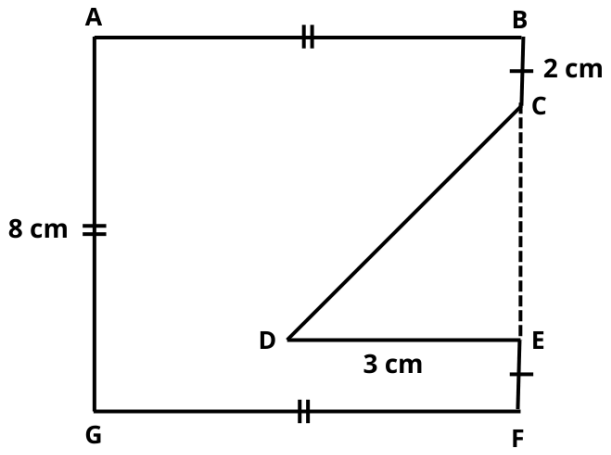


1. Ukuran HI
   $HI = \sqrt{HO^2 + IO^2}$
   $HI = \sqrt{12^2 + 5^2}$
   $HI = \sqrt{144 + 25}$
   $HI = \sqrt{169} = 13\ m$

2. Keliling layang-layang $ABCD$
   $= GH + HI + IJ + JG$
   $= 10 + 13 + 20 + 13 = 56\ m$

3. **Tentukan keliling gabungan bangun datar berikut**

   a. **Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling bangun datar $ABCDEFG$!**



1. Ukuran CD
   $BF = AG = 6\ cm$
   $CE = BF - BC - EF$
   $CE = 8 - 2 - 2 = 4$

   Sehingga
   $CD = \sqrt{CE^2 + DE^2}$
   $CD = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9}$
   $CD = \sqrt{25} = 5\ cm$
   $Maka, CD = 5\ cm$

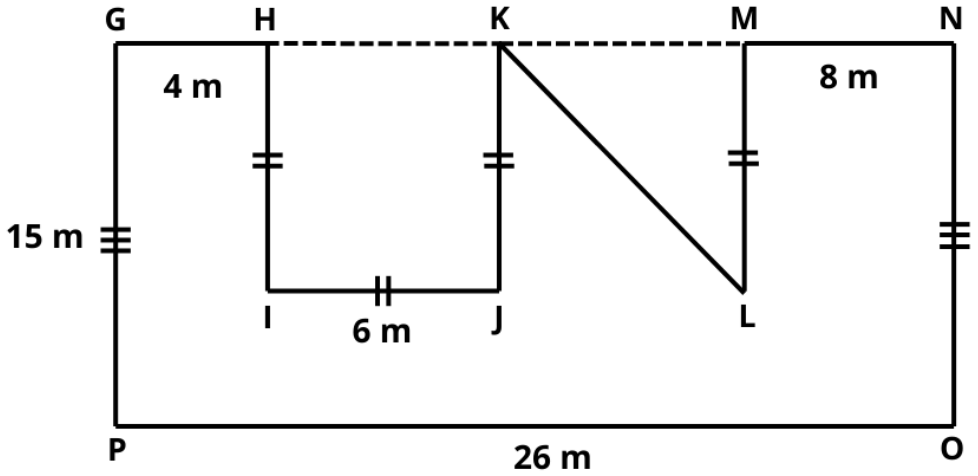
2. Garis bantu yang menghubungkan C dan E untuk membentuk segitiga CDE dan persegi $ABFG$

3. Keliling bangun datar $ABCDEFG$
   $= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GA$
   $= 8 + 2 + 5 + 3 + 2 + 8 + 8 = 36\ m$

Perhatikan gambar di bawah ini, tentukan nilai keliling bangun datar $GHIJKLMNOP$!

1. Garis bantu yang menghubungkan H dan K untuk membentuk persegi panjang $GNOP$ dan persegi $HIJK$

2. Garis bantu yang menghubungkan H dan K untuk membentuk persegi panjang $GNOP$ dan persegi $HIJK$



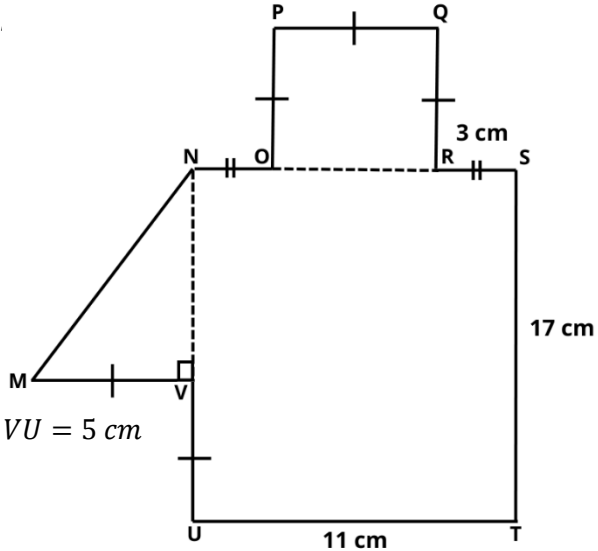
3. Keliling bangun datar $GHIJKLMNOP$
   $= GH + HI + IJ + JK + KL + LM + MN + NO + OP + PG$
   $= 4 + 6 + 6 + 6 + 10 + 6 + 8 + 15 + 26 + 15 = 102\ m$

4. Ukuran KL
   Diketahui $GN = PO = 26\ cm$
   $KM = GN - GH - HK - MN$
   $KM = 26 - 4 - 6 - 8 = 8\ m$
   Sehingga,
   $KL = \sqrt{KM^2 + ML}$
   $KL = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36}$
   $KL = \sqrt{100} = 10\ cm$
   $Maka, KL = 10\ cm$

Lampiran 5. Kunci jawaban masalah dalam multimedia

KUNCI JAWABAN MASALAH MULTIMEDIA

1. Hitunglah keliling bangun datar $MNOPQR$



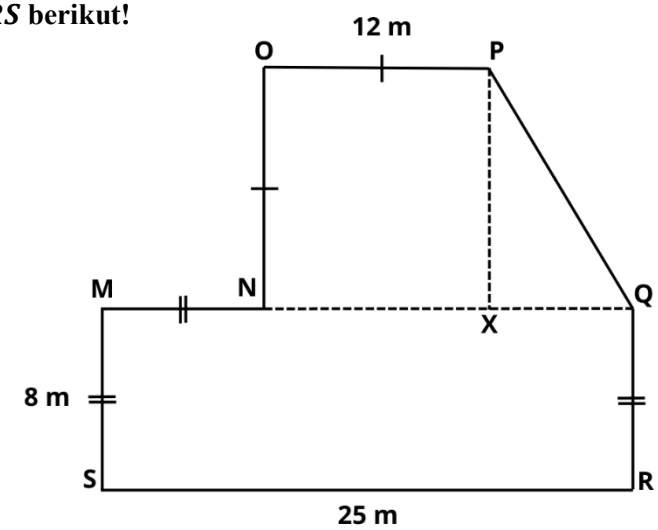
1. Garis bantu menghubungkan $O\ dan\ R$ untuk membentuk persegi panjang $NSTU$ dan persegi $PQRO$

2. Ukuran OR
   Diketahui $NS = UT = 11\ cm$
   $OR = NS - NO - RS$
   $OR\ = 11 - 3 - 3 = 5\ cm$
   $Maka, OR = PQ = PO = QR = MV = VU = 5\ cm$

3. Ukuran MN
   $MN = \sqrt{MV^2 + NV^2}$
   $= \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144}$
   $= \sqrt{169} = 13\ cm$
   $Maka, MN = 13\ cm$

4. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJKL$
   $= MN + NO + OP + PQ + QR + RS + ST + TU + UV + VM$
   $= 13 + 3 + 5 + 5 + 5 + 3 + 17 + 11 + 5 + 5 = 72\ cm$

2. **Hitunglah keliling bangun datar $MNOPQRS$ berikut!**



1. Garis bantu menghubungkan N dan Q untuk membentuk trapesium $NOPQ$ dan persegi panjang $MQRS$

2. Membuat titik X, dan garis bantu yang menghubungkan P dan X untuk membentuk tinggi trapesium

3. Ukuran MN dan NX
   $MS = QR = \boldsymbol{MN = 8\ m}$
   $OP = NO = \boldsymbol{NX = 12\ m}$

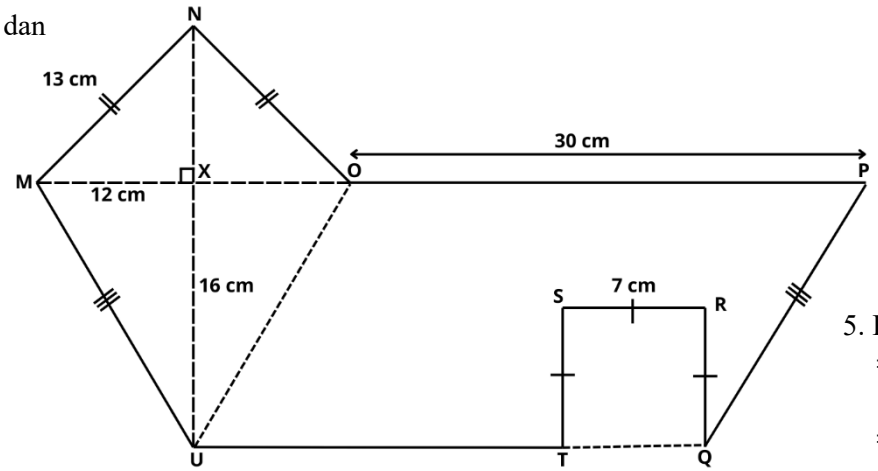
4. Ukuran PQ
   $PQ = \sqrt{PX^2 + XQ^2}$
   $= \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25}$
   $= \sqrt{169} = 13\ m$
   Maka, $PQ = 13\ m$

5. Keliling bangun datar $MNOPQRS$
   $= MN + NO + OP + PQ + QR + RS + SM$
   $= 8 + 12 + 12 + 13 + 8 + 25 + 8 = 86\ m$

3. Hitunglah keliling bangun datar $MNOPQRSTU$ berikut!

1. Garis bantu menghubungkan O dan U untuk membentuk layang-layang $MNOU$ dan jajargenjang $OPQU$

2. Garis bantu menghubungkan Q dan T untuk membentuk jajargenjang $OPQU$ dan persegi $QRST$



3. Ukuran MU

$MU = \sqrt{MX^2 + XU^2}$

$= \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{144 + 256}$

$= \sqrt{400} = 20\ cm$

$MU = PQ = 20\ cm$

4. Ukuran UT

Diketahui $UQ = OP = 30\ cm$

$TQ = SR = 7\ cm$

Sehingga,

$UT = UQ - TQ$

$UT = 30 - 7 = 23\ cm$

$Maka, UT = 23\ cm$

5. Keliling bangun datar $MNOPQRSTU$

$= MN + NO + OP + PQ + QR + RS + ST$
$+TU + UM$

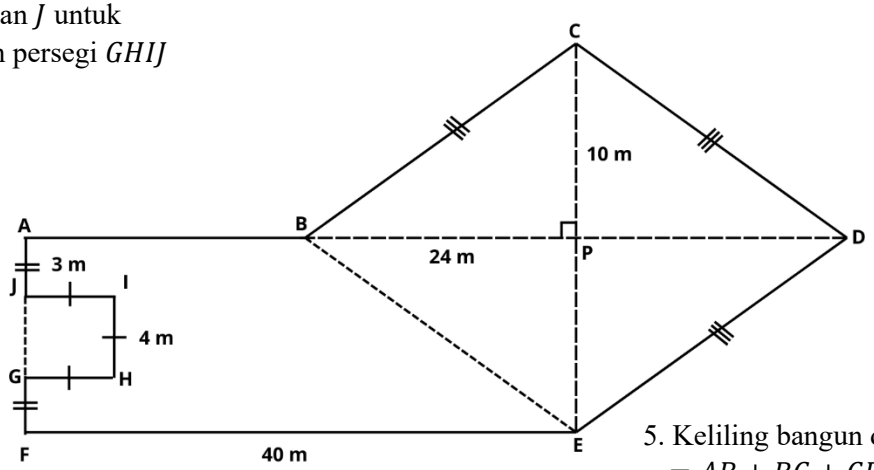
$= 13 + 13 + 30 + 20 + 7 + 7 + 7 + 23 + 20$

$= 140\ cm$

4. Hitunglah keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$ berikut!

1. Garis bantu menghubungkan G dan J untuk membentuk trapesium $ABEF$ dan persegi $GHIJ$

2. Garis bantu menghubungkan B dan E untuk membentuk belah ketupat $BCDE$ dan trapesium $ABEF$



3. Ukuran AB

Diketahui $AP = FE = 40\ m$

$AB = AP - BP$

$AB = 40 - 24 = 16\ m$

$Maka, AB = 16\ m$

4. Ukuran BC

$BC = \sqrt{BP^2 + CP^2}$

$= \sqrt{24^2 + 10^2} = \sqrt{576 + 100}$

$= \sqrt{676} = 26\ m$

$BC = CD = DE = 26\ m$

5. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$

$= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JA$

$= 16 + 26 + 26 + 26 + 40 + 3 + 4 + 4 + 4 + 3 = 152\ m$

5. Hitunglah keliling bangun datar $RSTUVW$ berikut!

1. Garis bantu menghubungkan R dan U untuk membentuk layang-layang $RUVW$ dan trapesium $RSTU$

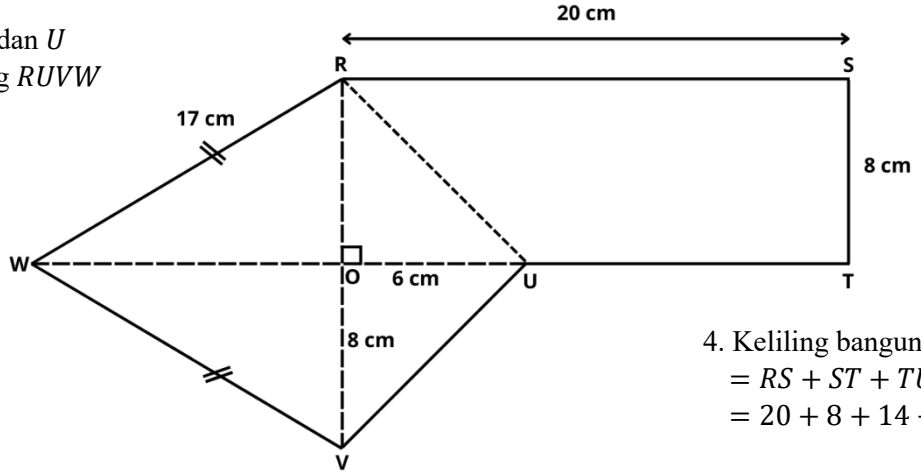
2. Ukuran UV

$UV = \sqrt{VO^2 + UO^2}$

$UV = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36}$

$UV = \sqrt{100} = 10\ cm$

$Maka, UV = 10\ cm$



3. Ukuran TU

$RS = TO = 20\ cm$

$TU = TO - UO$

$TU = 20 - 6 = 14\ cm$

$Maka, TU = 14\ cm$

4. Keliling bangun datar $RSTUVW$

$= RS + ST + TU + UV + VW + WR$

$= 20 + 8 + 14 + 10 + 17 + 17 = 86\ cm$

6. Hitunglah keliling bangun datar $EFGHIJKL$ berikut!

1. Garis bantu menghubungkan C dan H untuk membentuk layang-layang $ABCH$ dan jajargenjang $CDGH$

2. Garis bantu menghunungkan D dan G untuk membentuk jajargenjang $CDGH$ dan belah ketupat $DEFG$

3. Ukuran AB

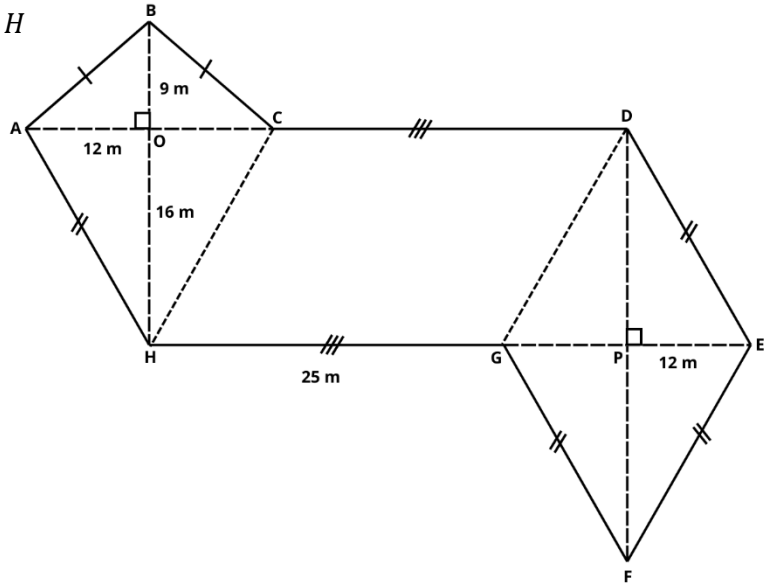
$AB = \sqrt{AO^2 + BO^2}$

$AB = \sqrt{12^2 + 9^2}$

$AB = \sqrt{144 + 81}$

$AB = \sqrt{225} = 15\ m$

$Maka, AB = BC = 15\ m$



4. Ukuran AH

$AH = \sqrt{AO^2 + HO^2}$

$AH = \sqrt{12^2 + 16^2}$

$AH = \sqrt{144 + 256}$

$AH = \sqrt{400} = 20\ m$

$AH = DE = EF = FG = 20\ m$

5. Keliling bangun datar $ABCDEFGH$

$= AB + BC + DE + EF + FG + GH + HA$

$= 15 + 15 + 25 + 20 + 20 + 20 + 25 + 20$

$= 160\ m$

Lampiran 6. Kisi-Kisi *Problem Solving*

KISI *PROBLEM SOLVING*

Indikator soal	Deskripsi soal	No. Butir	Keterangan
Menentukan cara mencari teorema Pythagoras untuk menentukan keliling gabungan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang layang)	Diberikan 2 bangun datar, yang terdiri dari bangun trapesium dan persegi panjang. Dengan salah satu sisi trapesium berhimpitan dengan persegi panjang. Diketahui salah satu sisi trapesium dan lebar persegi panjang. Peserta didik diminta untuk menentukan keliling. Perbedaanya terletak pada numerik yang lebih kompleks.	1	Retensi
	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari belah ketupat, trapesium dan persegi. Salah satu sisi belah ketupat berhimpit dengan sisi trapesium dan persegi. Diketahui salah satu sisi trapesium, persegi dan diagonal-diagonal belah ketupat. Peserta didik diminta untuk menentukan keliling bangun datar tersebut. Perbedaanya terletak pada numerik yang lebih kompleks	2	Retensi
	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari layang-layang, jajar genjang, dan belah ketupat. Diketahui diagonal-diagonal layang-layang juga belah ketupat dan salah satu sisi jajar genjang. Peserta didik diminta untuk menentukan keliling. Perbedaanya terletak pada numerik yang lebih kompleks	3	Retensi
	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari dua trapesium, dan, persegi panjang. Diketahui salah satu sisi persegi panjang, dan sisi trapesium. Peserta didik diminta untuk menentukan keliling. Modifikasi terletak pada apa yang diketahui, perubahan prosedural penyelesaian, konsep soal, dan struktur soal berbeda.	1	Transfer
	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari bangun layang-layang, trapesium, dan persegi. Dengan salah satu sisi layang-layang dan trapesium berhimpitan dengan persegi. Diketahui salah satu sisi trapesium, layang-layang, dan persegi. Peserta didik diminta untuk menentukan keliling. Modifikasi terletak pada apa yang diketahui, perubahan prosedural penyelesaian, konsep soal, dan 3struktur soal berbeda.	2	Transfer
	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari belah ketupat dan jajar genjang dan persegi. Diketahui diagonal-diagonal belah ketupat dan salah satu sisi jajar genjang. Peserta didik diminta untuk menentukan keliling bangun datar tersebut. Modifikasi terletak pada apa yang diketahui, perubahan prosedural penyelesaian, konsep soal, dan struktur soal berbeda.		Transfer

Lampiran 7. Lembar kerja *problem solving* retensi dan transfer

LEMBAR KERJA

PROBLEM SOLVING RETENSI

Nama	:
Kelas	:
No urut	:
Tanggal lahir	:
Jenis kelamin	: Laki-laki / Perempuan* (lingkari salah satu)

Pada kegiatan ini Anda diminta untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling gabungan bangun datar dengan menggunakan teorema Pythagoras. Selesaikan masalah berikut dengan seksama.

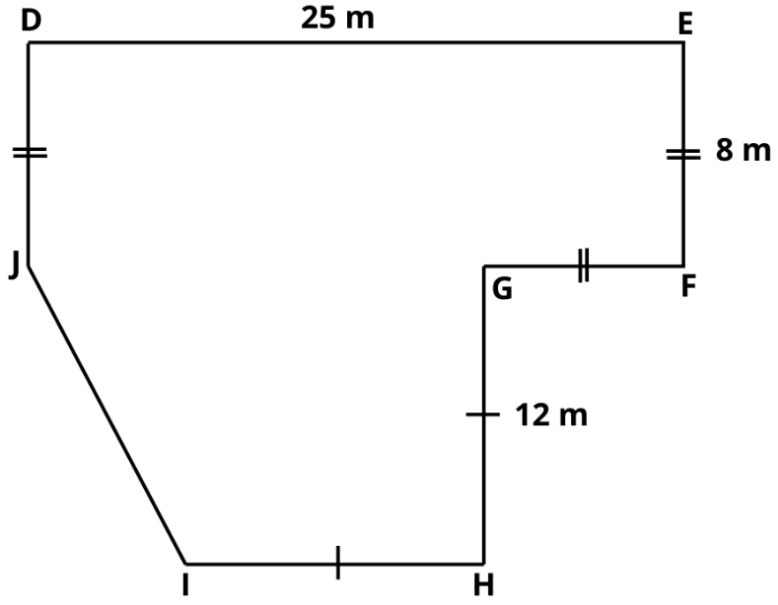
PETUNJUK

1. Baca dan selesaikan soal berikut dengan teliti.
2. Tuliskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut..
3. Dilarang membuka catatan maupun alternatif penyelesaian.
4. Selesaikan seluruh soal secara individu.
5. Lingkari untuk tingkat kesulitan proses pengerjaan soal dengan ketentuan **1** merupakan **sangat-sangat mudah** dan **9** merupakan **sangat-sangat sulit.**

WAKTU

20 menit

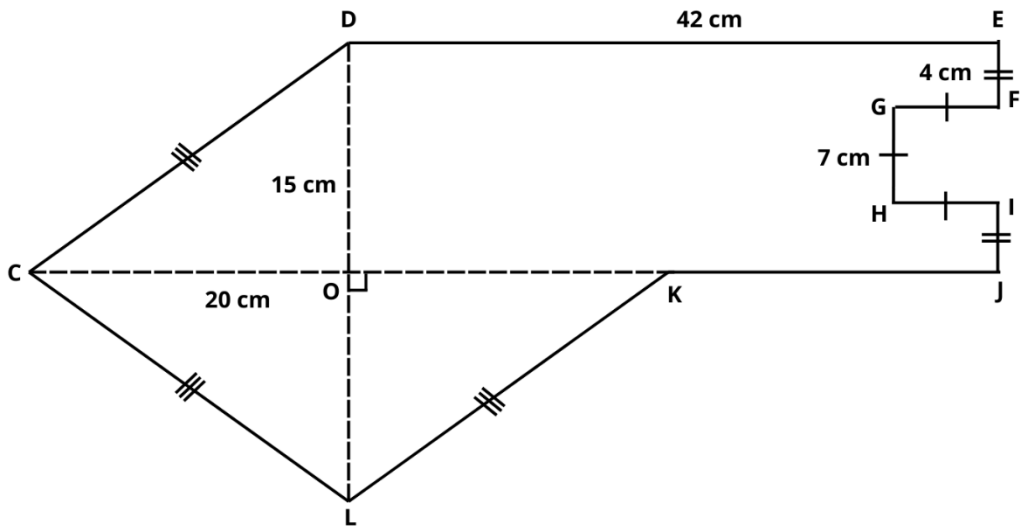
1. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $DEFGHIJ$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

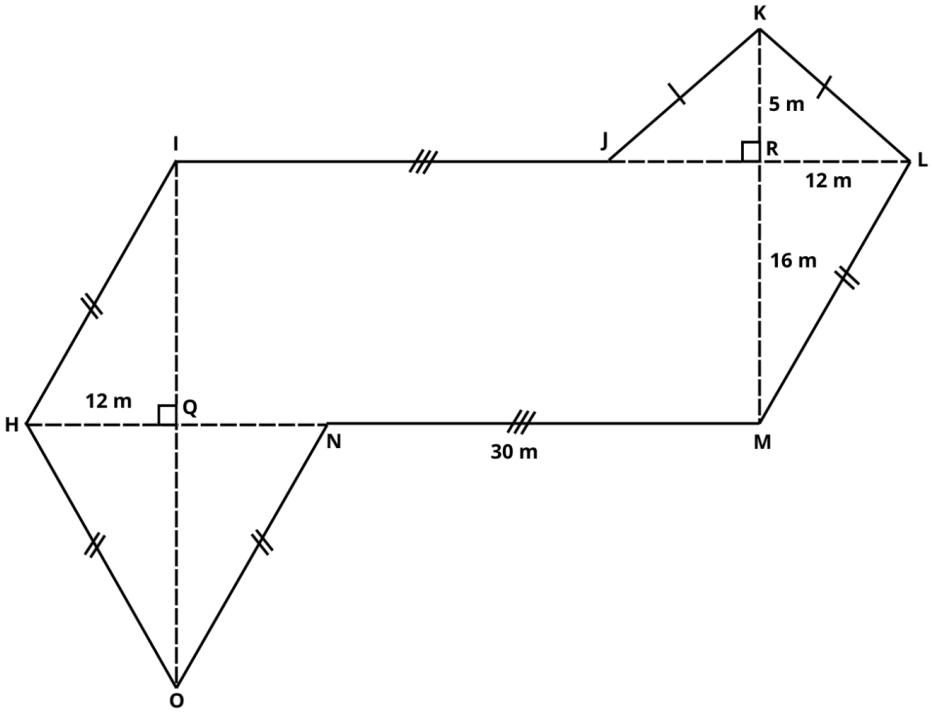
2. Tentukan keliling bangun datar $CDEFGHIJKL$!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

3. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $HIJKLMNO$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

LEMBAR KERJA

PROBLEM SOLVING TRANSFER

Nama	:
Kelas	:
No urut	:
Tanggal lahir	:
Jenis kelamin	: Laki-laki / Perempuan* (lingkari salah satu)

Pada kegiatan ini Anda diminta untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling gabungan bangun datar dengan menggunakan teorema Pythagoras. Selesaikan masalah berikut dengan seksama.

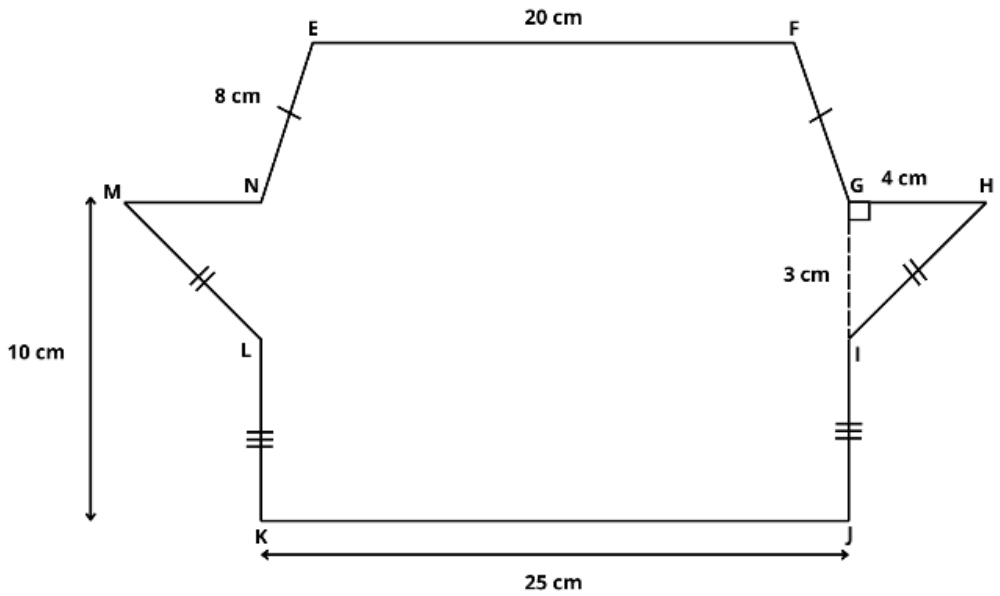
PETUNJUK

1. Baca dan selesaikan soal berikut dengan teliti.
2. Tuliskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut..
3. Dilarang membuka catatan maupun alternatif penyelesaian.
4. Selesaikan seluruh soal secara individu.
5. Lingkari untuk tingkat kesulitan proses pengerjaan soal dengan ketentuan **1** merupakan **sangat-sangat mudah** dan **9** merupakan **sangat-sangat sulit.**

WAKTU

25 menit

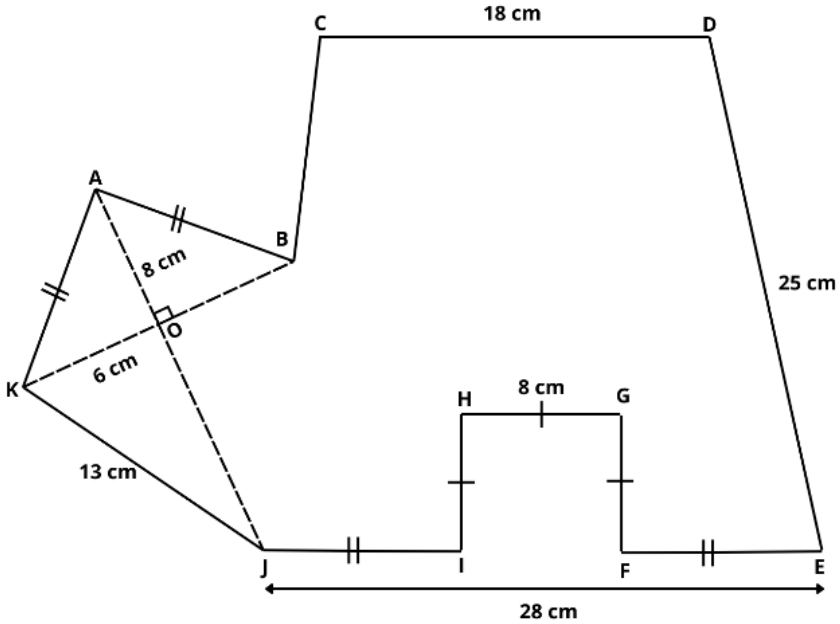
1. **Tentukan keliling bangun datar $EFGHIJKLMN$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

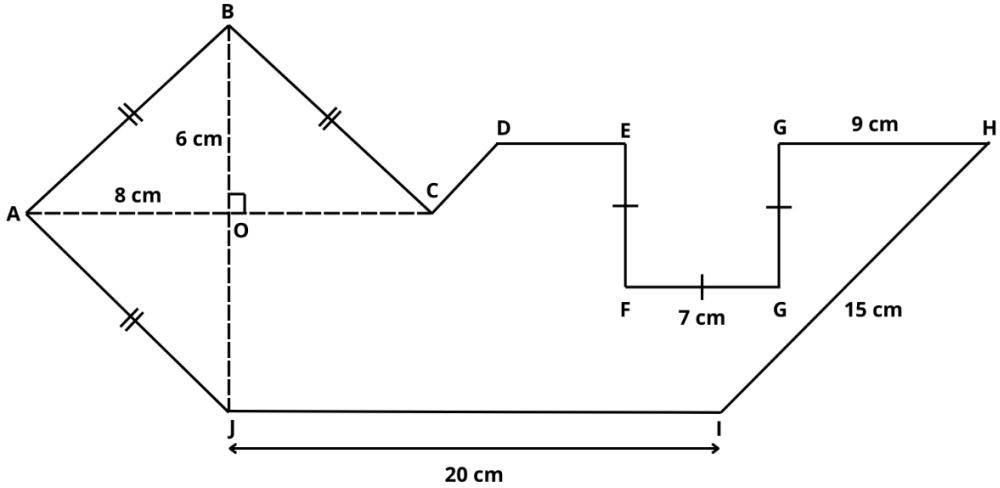
2. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJK$!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

3. **Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

Lampiran 8. Kunci jawaban masalah pada *problem solving*

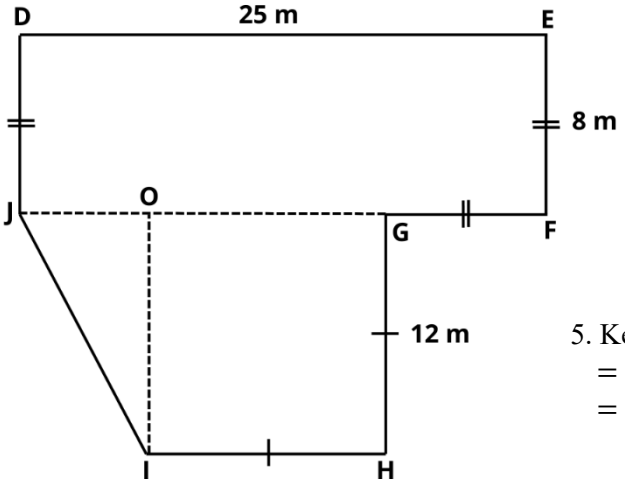
KUNCI JAWABAN TES RETENSI

1. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $DEFGHIJ$!

1. Garis bantu menghubungkan J dan G untuk membentuk persegi panjang $DEFJ$ dan trapesium $GHIJ$

2. Membuat titik O. Lalu garis bantu menghubungkan I dan O untuk membentuk tinggi trapesium $GHIJ$

3. Ukuran FG dan GO
   $EF = DJ = \boldsymbol{FG = 8\ m}$
   $GH = HI = \boldsymbol{GO = 12\ m}$



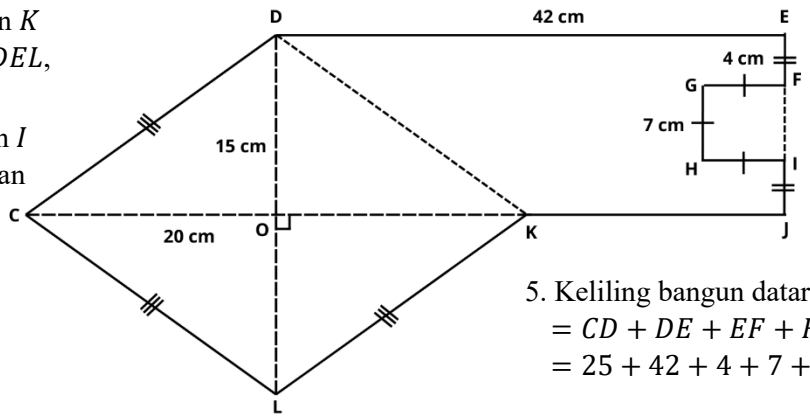
4. Ukuran IJ
   $JI = \sqrt{IO^2 + JO^2}$
   $= \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25}$
   $= \sqrt{169} = 13$
   $Maka, JI = 13\ m$

5. Keliling bangun datar $EFGHIJKL$
   $= DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JD$
   $= 25 + 8 + 8 + 12 + 12 + 13 + 8 = 86\ m$

2. Tentukan keliling bangun datar $CDEFGHIJKL$!

1. Garis bantu menghubungkan H dan K untuk membentuk belah ketupat $CDEL$, dan trapesium $DEJK$
2. Garis bantu menghubungkan F dan I untuk membentuk persegi $FGHI$, dan trapesium $DEJK$

3. Ukuran JK
   $OJ = DE = 42\ cm$
   $JK = OJ - OK = 42 - 20 = 22\ cm$



4. Ukuran CD
   $CD = \sqrt{C0^2 + DO^2}$
   $CD = \sqrt{20^2 + 15^2} = \sqrt{400 + 225}$
   $CD = \sqrt{625} = 25$
   $CD = CL = LK = 25\ cm$

5. Keliling bangun datar $CDEFGHIJKL$!
   $= CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LC$
   $= 25 + 42 + 4 + 7 + 7 + 7 + 4 + 22 + 25 + 25 = 168\ cm$

3. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $HIJKLMNO$!

1. Garis bantu menghubungkan I dan N untuk membentuk belah ketupat $HINO$ dan jajar genjang $IJMN$

2. Garis bantu menghubungkan J dan M untuk membentuk jajar genjang $IJMN$ dan layang-layang $JKLM$

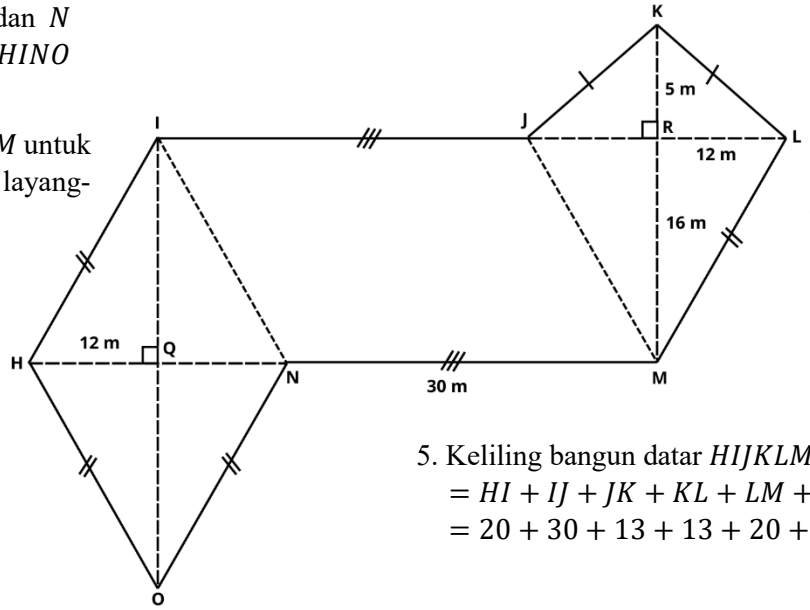
3. Ukuran KL

$KL = \sqrt{KR^2 + LR^2}$

$= \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144}$

$= \sqrt{169} = 13\ m$

$KL = KJ = 13\ m$



4. Ukuran LM

$LM = \sqrt{LR^2 + MR^2}$

$LM = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{144 + 256}$

$LM = \sqrt{400} = 20\ m$

$LM = NO = HO = IH = 20\ m$

5. Keliling bangun datar $HIJKLMNO$!

$= HI + IJ + JK + KL + LM + MN + NO + OH$

$= 20 + 30 + 13 + 13 + 20 + 30 + 20 + 20 = 166\ cm$

KUNCI JAWABAN TES TRANSFER

1. Tentukan keliling bangun datar $EFGIJKLM$!

1. Garis bantu menghubungkan L dan I untuk membentuk persegi panjang $IJKL$ trapesium $MHIL$

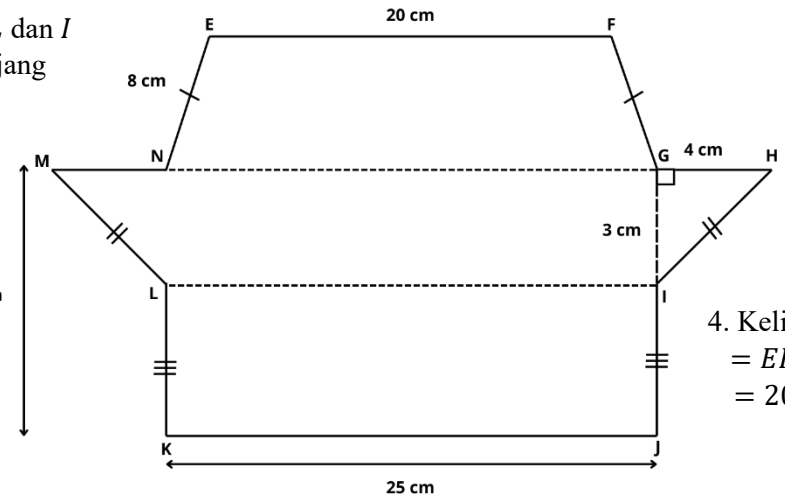
2. Ukuran HI

$HI = \sqrt{HG^2 + GI^2}$

$HI = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9}$

$HI = \sqrt{25} = 5\ cm$

$Maka, HI = ML = 5\ cm$



3. Ukuran IJ

Diketahui $MK = HJ$

$IJ = HJ = GI$

$IJ = 10 - 3 = 7\ cm$

$Maka, IJ = LK = 7\ cm$

4. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$

$= EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LM + MN + NE$

$= 20 + 8 + 4 + 5 + 7 + 25 + 7 + 5 + 4 + 8 = 93\ cm$

2. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJK$!

1. Garis bantu yang menghubungkan F dan I untuk membentuk persegi $FGHI$ dan trapesium $CDEJ$

2. Garis bantu yang menghubungkan B dan J untuk membentuk layang-layang $ABJK$ dan trapesium $CDEJ$

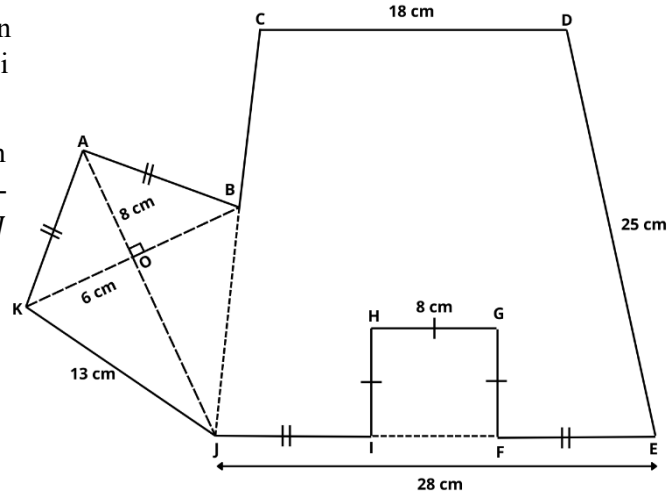
3. Ukuran AK

$AK = \sqrt{KO^2 + AO^2}$

$AK = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64}$

$AK = \sqrt{100} = 10\ cm$

$AK = AB = 10\ cm$



4. Ukuran BC

$CJ = DE$

$BC = CJ - BJ$

$BC = 25 - 13$

$BC = 12\ cm$

5. Ukuran EF

$EF = JE - HG$

$= 28 - 8 = \frac{20}{2} = 10\ cm$

$EF = JI = 10\ cm$

6. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJK$

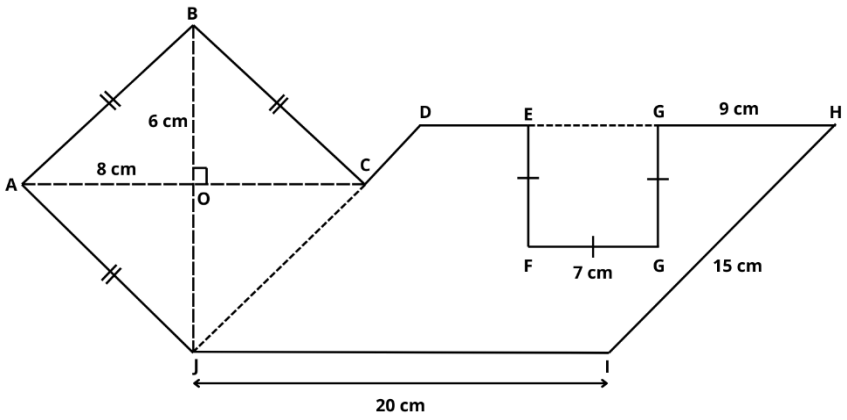
$= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI$
$+ IJ + JK + KA$

$= 10 + 12 + 18 + 25 + 10 + 8 + 8 + 8 + 10$
$+ 13 + 10 = 132\ cm$

3. Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$!

1. Garis bantu menghubungkan E dan G untuk membentuk persegi $EFGH$ dan jajar genjang $DHIJ$

2. Garis bantu menghubungkan C dan J untuk membentuk belah ketupat $ABCJ$ dan jajar genjang $DHIJ$



3. Ukuran CD dan DE

$DJ = HI$

$DC = DJ - CJ = 15 - 10 = 5\ cm$

$DH = JI$

$DE = DH = EG - GH$

$DE = 20 - 7 - 9 = 4\ cm$

$Maka, CD = 5\ cm\ dan\ DE = 4\ cm$

4. Ukuran AB

$AB = \sqrt{AO^2 + BO^2}$

$AB = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36}$

$AB = \sqrt{100} = 10\ cm$

$AB = AJ = BC = 10\ cm$

5. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$

$= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JA$

$= 10 + 10 + 5 + 4 + 7 + 7 + 7 + 9 + 15 + 20 + 10 = 104\ cm$

Lampiran 9. Assessment Formatif

ASSESMENT FORMATIF

Nama	:
Kelas	:
No urut	:
Tanggal lahir	:
Jenis kelamin	: Laki-laki / Perempuan* (lingkari salah satu)

Pada kegiatan ini Anda diminta untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling gabungan bangun datar dengan menggunakan teorema Pythagoras. Selesaikan masalah berikut dengan seksama.

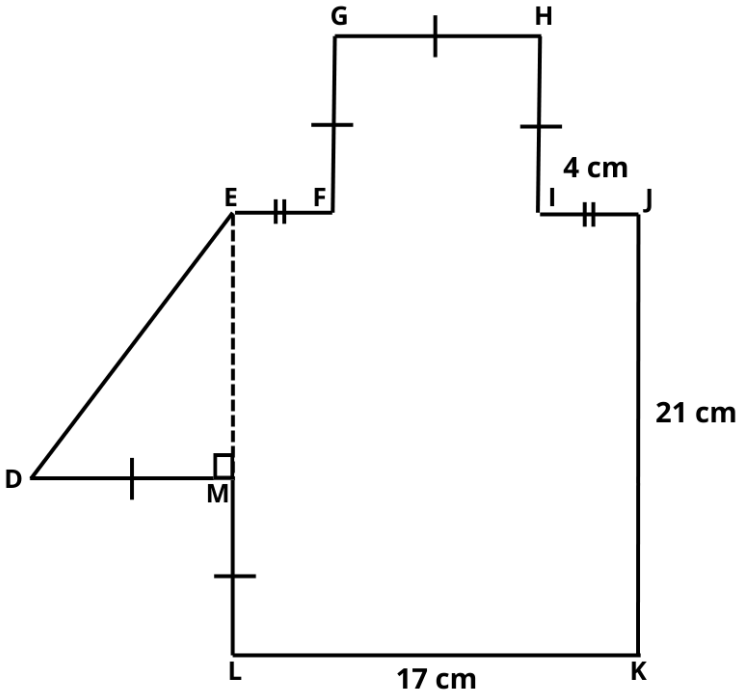
PETUNJUK

1. Baca dan selesaikan soal berikut dengan teliti.
2. Tuliskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut..
3. Dilarang membuka catatan maupun alternatif penyelesaian.
4. Selesaikan seluruh soal secara individu.
5. Lingkari untuk tingkat kesulitan proses pengerjaan soal dengan ketentuan **1** merupakan **sangat-sangat mudah** dan **9** merupakan **sangat-sangat sulit.**

WAKTU

50 menit

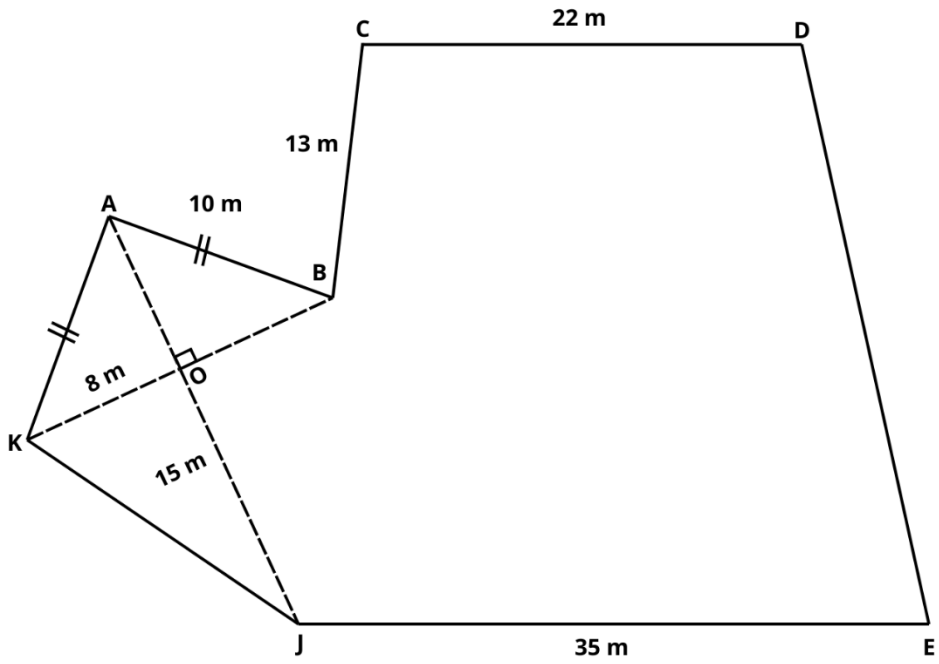
1. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $DEFGHIJKLMN$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

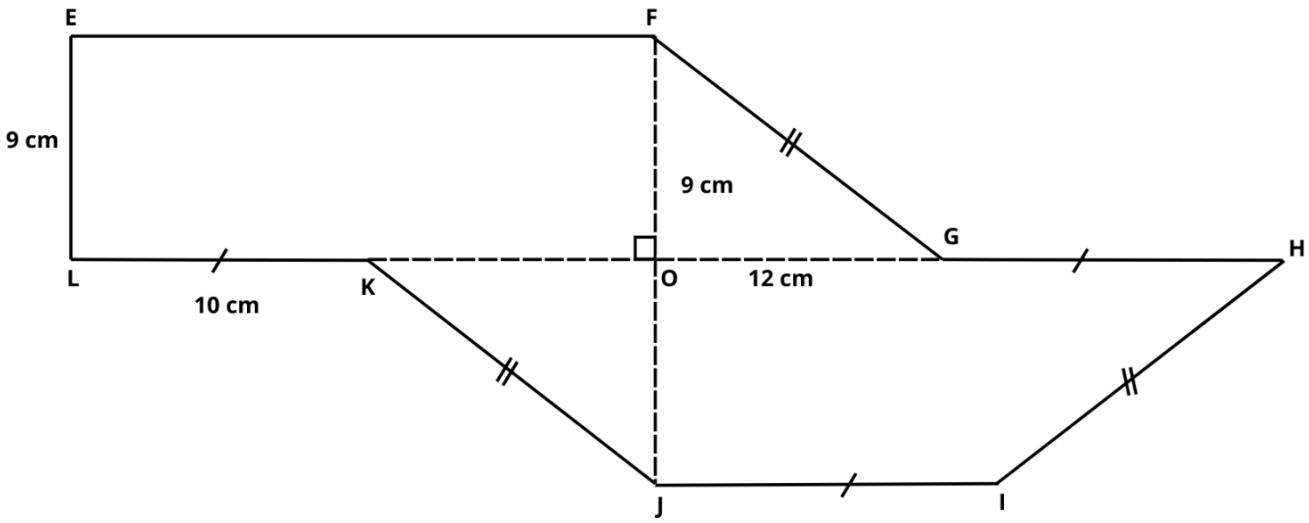
2. Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJK$!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

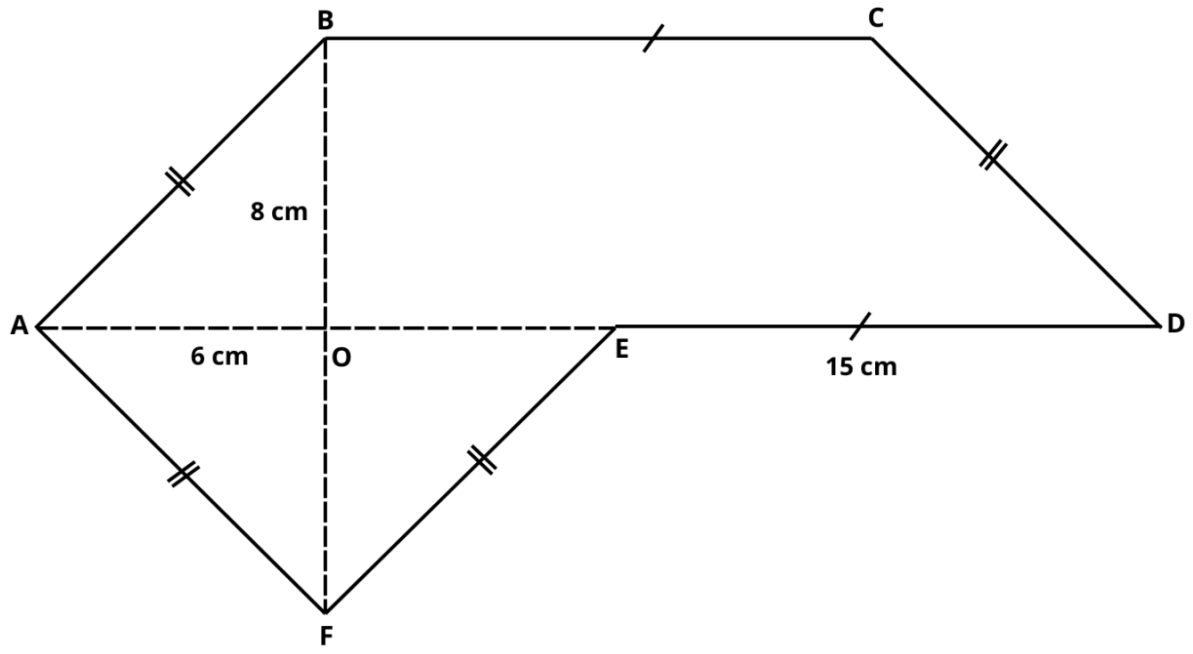
3. **Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $EFGHIJKL$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

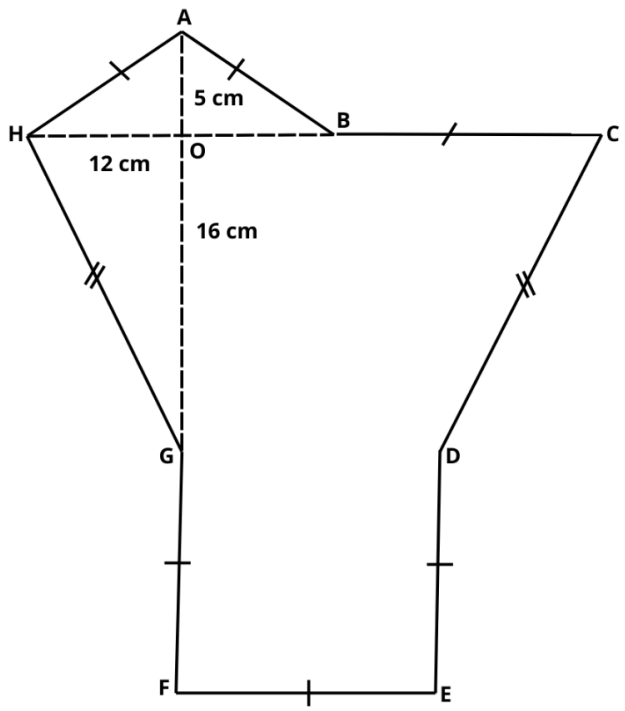
4. Tentukan keliling bangun datar $ABCDEF$!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

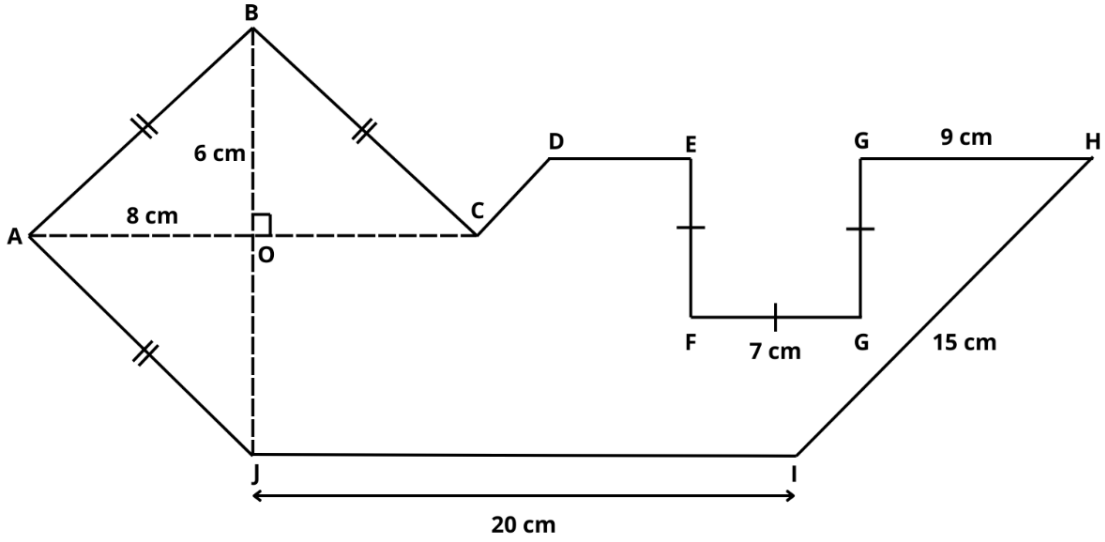
5. Perhatikan bangun datar berikut. Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGH$!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

6. **Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$!**



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

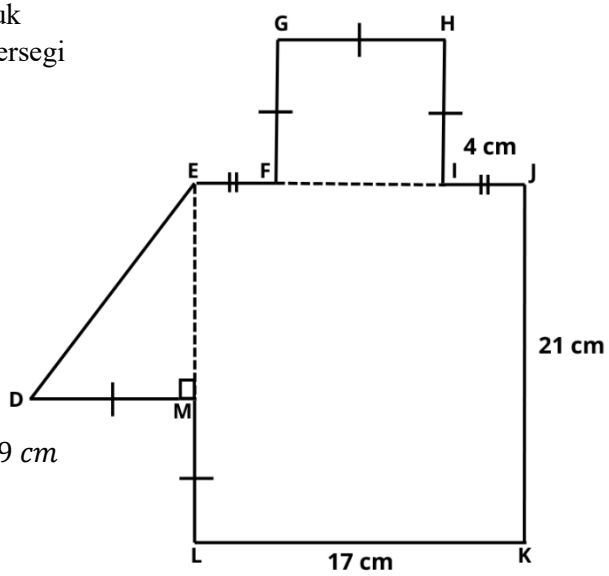
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

Lampiran 10. Kunci jawaban assessment formatif

KUNCI JAWABAN ASESMEN PEMBELAJARAN

1. **Hitunglah keliling bangun datar $DEFGHIJKN$ berikut!**

1. Garis bantu menghubungkan $G\ dan\ J$ untuk membentuk persegi panjang $FKLM$ dan persegi $GHIJ$



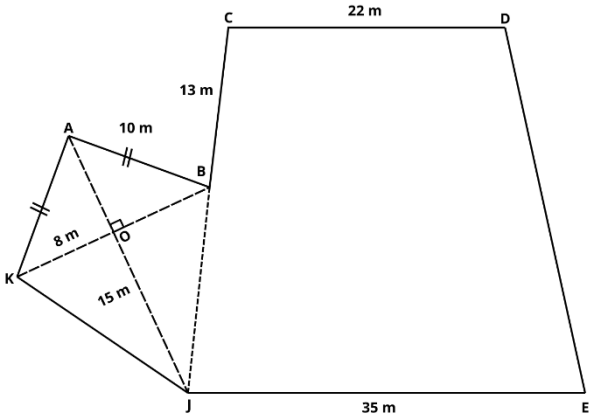
2. Ukuran FI
Diketahui $EJ = LK = 17\ cm$
$FI = EJ - EF - IJ$
$FI = 17 - 4 - 4 = 9\ cm$
$Maka, FI = FG = GH = HI = DM = ML = 9\ cm$

3. Ukuran DE
$DE = \sqrt{DM^2 + EM^2}$
$= \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{81 + 144}$
$= \sqrt{225} = 15\ cm$
$Maka, DE = 15\ cm$

4. Keliling bangun datar $DEFGHIJKLM$
$= DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LM + MD$
$= 15 + 4 + 9 + 9 + 9 + 4 + 21 + 17 + 9 + 9 = 106\ cm$

2. **Hitunglah keliling bangun datar $ABCDEJK$ berikut!**

1. Garis bantu menghubungkan $B\ dan\ J$ untuk membentuk layang-layang $ABJK$ dan trapesium $CDEJ$



2. Ukuran KJ
$KJ = \sqrt{KO^2 + OJ^2}$
$= \sqrt{8^2 + 15^2} = \sqrt{64 + 225}$
$= \sqrt{289} = 17\ m$
$Maka, KJ = 17\ m$

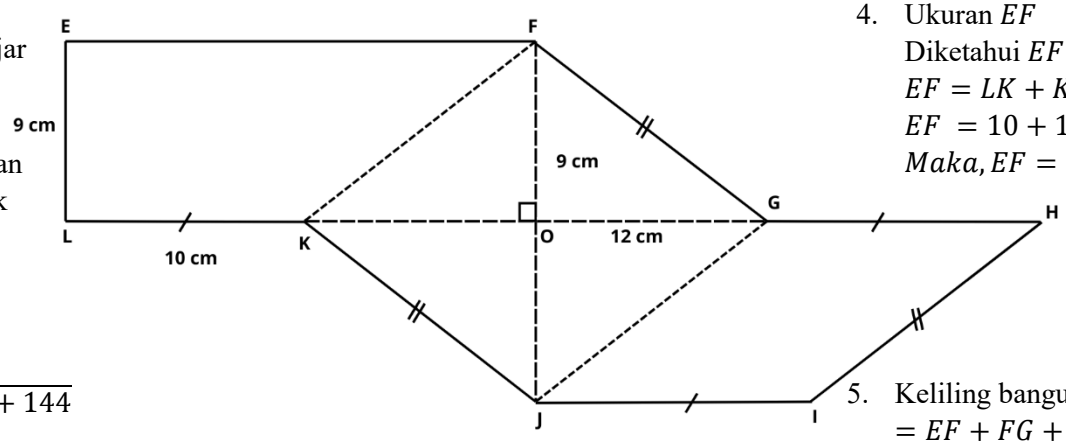
3. Ukuran DE
Diketahui $DE = CJ$
$DE = CB + BJ$
$DE = 13 + 17 = 30\ m$
$Maka, DE = 30\ m$

4. Keliling bangun datar $ABCDEJK$
$= AB + BC + CD + DE + EJ + JK + KA$
$= 10 + 10 + 13 + 22 + +30 + 35 = 120\ m$

3. Hitunglah keliling bangun datar $EFGHIJKL$ berikut!

2. Garis bantu menghubungkan $G\ dan\ J$ untuk membentuk belah ketupat $FGJK$ dan jajar genjang $GHIJ$

1. Garis bantu menghubungkan $F\ dan\ K$ untuk membentuk trapesium $EFKL$



3. Ukuran KJ

$KJ = \sqrt{KO^2 + FO^2}$

$= \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{81 + 144}$

$= \sqrt{225} = 15\ cm$

$Maka, KJ = 15\ cm$

4. Ukuran EF

Diketahui $EF = LO$

$EF = LK + KO$

$EF = 10 + 12 = 22\ cm$

$Maka, EF = 22\ cm$

5. Keliling bangun datar $EFGHIJKL$

$= EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LE$

$= 22 + 15 + 10 + 15 + 10 + 15 + 10 + 9 = 106\ cm$

4. **Hitunglah keliling bangun datar $ABCDEF$ berikut!**

1. Garis bantu menghubungkan $B\ dan\ E$ untuk membentuk belah ketupat $ABEF$ dan jajar genjang $BCDE$

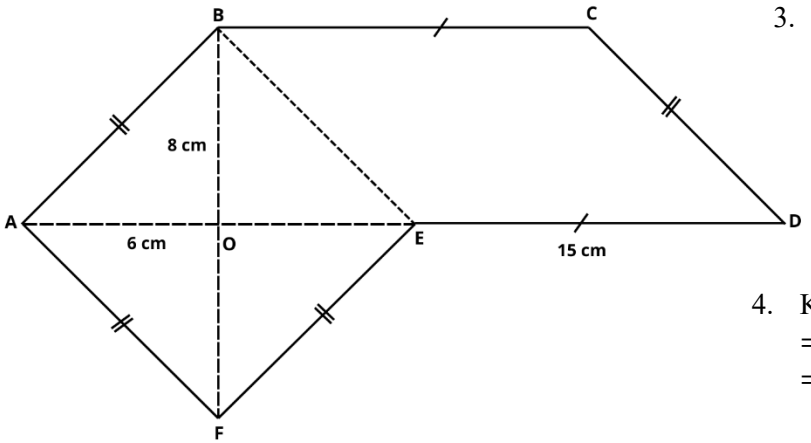
2. Ukuran AB

$AB = \sqrt{AO^2 + BO^2}$

$= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64}$

$= \sqrt{100} = 10\ cm$

$Maka, AB = AF = FE = CD = 10\ cm$



3. Ukuran BC

Diketahui $BC = ED$

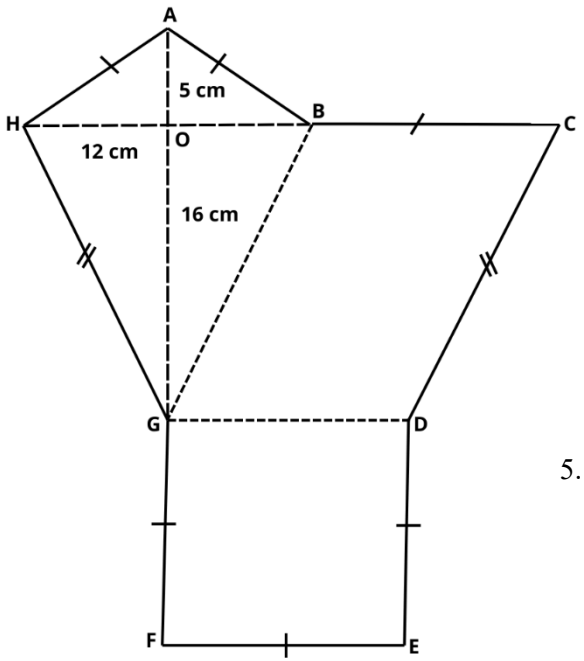
$Maka, BC = ED = 15\ cm$

4. Keliling bangun datar $ABCDEF$

$= AB + BC + CD + DE + EF + FA$

$= 10 + 15 + 10 + 15 + 10 + 10 = 70\ cm$

5. Hitunglah keliling bangun datar $ABCDEFGH$ berikut!



1. Garis bantu menghubungkan $G\ dan\ D$ untuk membentuk jajar genjang $BCDG$ dan persegi $DEFG$

2. Garis bantu menghubungkan $B\ dan\ G$ untuk membentuk layang-layang $ABGH$

3. Ukuran AH

$$AH = \sqrt{HO^2 + AO^2}$$
$$= \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25}$$
$$= \sqrt{169} = 13\ cm$$
$$Maka, AH = AB = BC = DE$$
$$= EF = FG = 13\ cm$$

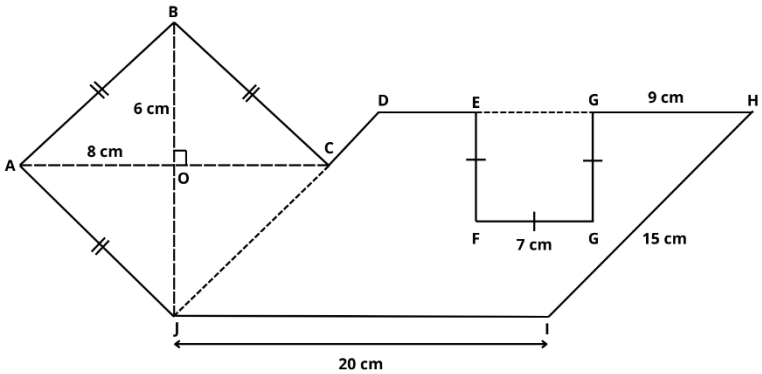
4. Ukuran HG

$$HG = \sqrt{HO^2 + OG^2}$$
$$= \sqrt{12^2 + 16^2}$$
$$= \sqrt{144 + 256}$$
$$= \sqrt{400} = 20\ cm$$
$$Maka, HG = CD = 20\ cm$$

5. Keliling bangun datar $ABCDEFGH$

$$= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HA$$
$$= 13 + 13 + 13 + 20 + 13 + 13 + 13 + 20 = 118\ cm$$

6. **Tentukan keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$!**



1. Garis bantu menghubungkan C dan J untuk membentuk belah ketupat $ABCJ$ dan jajar genjang $DHIJ$

2. Garis bantu menghubungkan E dan G untuk membentuk persegi $EFGH$ dan jajar genjang $DHIJ$

3. Ukuran CD dan DE

$$DJ = HI$$
$$DC = DJ - CJ = 15 - 10 = 5\ cm$$
$$DH = JI$$
$$DE = DH = EG - GH$$
$$DE = 20 - 7 - 9 = 4\ cm$$
$$Maka, CD = 5\ cm\ dan\ DE = 4\ cm$$

4. Ukuran AB

$$AB = \sqrt{AO^2 + BO^2}$$
$$AB = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36}$$
$$AB = \sqrt{100} = 10\ cm$$
$$AB = AJ = BC = 10\ cm$$

5. Keliling bangun datar $ABCDEFGHIJ$

$$= AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JA$$
$$= 10 + 10 + 5 + 4 + 7 + 7 + 7 + 9 + 15 + 20 + 10 = 104\ cm$$

MODUL AJAR GEOMETRI
LUAS GABUNGAN
SEGITIGA DAN SEGIEMPAT

Printed Worked Example
Neutral Motivation

Disusun Oleh:
Muftihah Rahmawati
Endah Retnowati, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Yogyakarta
2025

KELAS
VII
SMP/MTS
SEMESTER 2

Modul Ajar

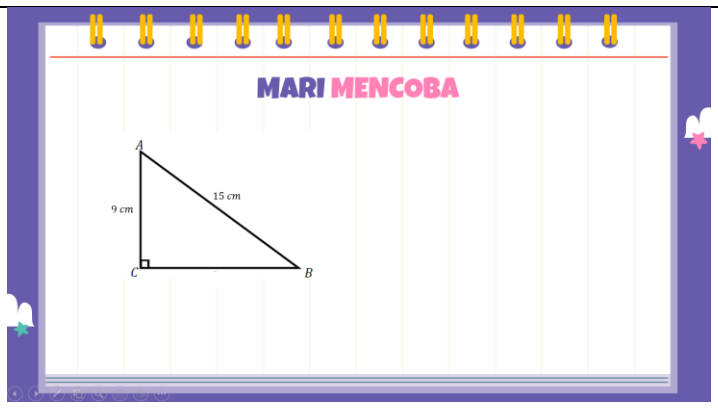
Satuan Pendidikan	:	SMP
Mata Pelajaran	:	Matematika
Fase/Kelas/Semester	:	Fase D/VII/Genap
Domain	:	Geometri
Pokok Bahasan	:	Luas Gabungan Segitiga dan Segi Empat
Kompetensi Awal	:	1. Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis dan sifat-sifat segitiga dan segiempat 2. Siswa dapat menentukan luas segitiga dan segiempat
Profil Pelajar Pancasila	:	Mandiri dan bernalar kritis
Model Pembelajaran	:	Pembelajaran berbasis pemecahan masalah
Metode Pembelajaran	:	*Worked Example*
Media Pembelajaran	:	Lembar Kerja Siswa
Setting	:	Individu – klasikal
Waktu	:	3 pertemuan × 120 menit
Capaian Pembelajaran	:	Siswa dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius).
Tujuan Pembelajaran	:	Setelah melaksanakan pembelajaran, siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras
Asesmen	:	Individu 1. Diagnosa kemampuan prasyarat 2. Posttest kemampuan transfer
Tahun Penyusunan Modul	:	2025

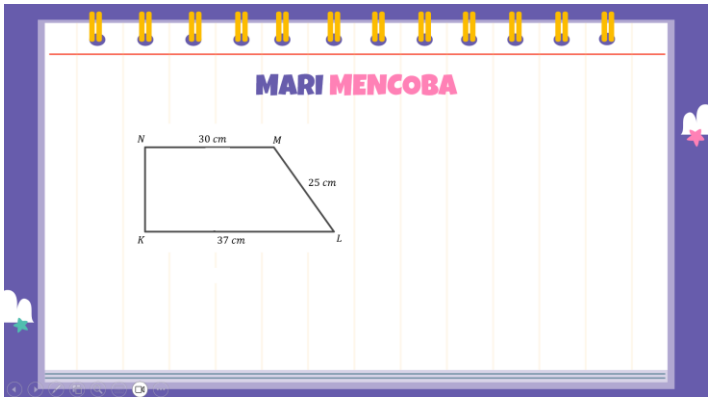
Skema Pencapaian Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi Prasyarat		Kompetensi yang Dipelajari		Kompetensi Selanjutnya
1. Mengingat dan memahami kembali jenis-jenis dan sifat-sifat segitiga dan segiempat 2. Mengingat dan memahami kembali cara menentukan luas segitiga dan segiempat	➡	1. Memahami penggunaan teorema pythagoras untuk menentukan panjang sisi 2. Memahami cara menentukan luas gabungan bangun datar segitiga dan segiempat (persegi, persegi panjang, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang) yang disertai dengan teorema pythagoras	➡	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang

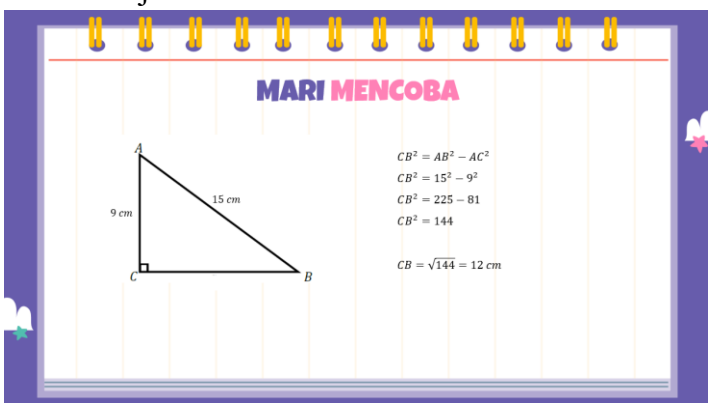
Deskripsi Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 1 (Tahap *Worked Example*)

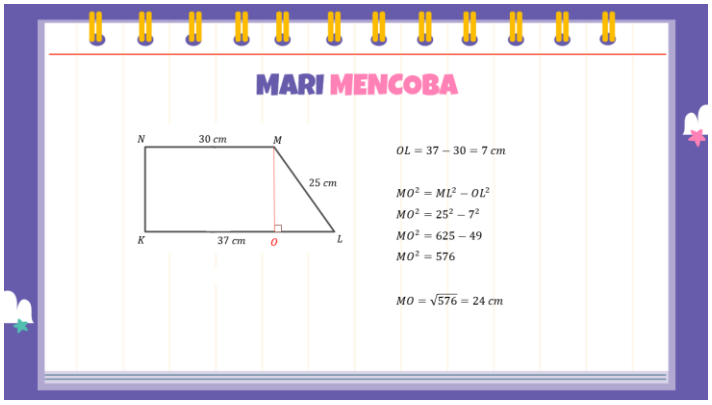
Kegiatan Pembukaan (10 Menit)		
1. Guru mengawali pembelajaran dengan salam dan memimpin berdoa 2. Guru memeriksa kehadiran dan menyiapkan siswa untuk belajar 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu setelah melaksanakan pembelajaran, siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras 4. Memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat untuk kehidupan sehari-hari salah satunya menghitung suatu wilayah atau daerah, selain itu juga dapat membantu dalam perencanaan dan pembangunan struktur bangunan.		
Kegiatan Inti		
Introductory Phase (20 menit)	**Apersepsi** 1. Guru menyajikan materi prasyarat dengan proyektor dan mengajak siswa untuk secara aktif mengingat kembali tentang: ▪ Jenis-jenis dan sifat-sifat segitiga dan segiempat ▪ Cara menentukan luas segitiga dan segiempat	8 menit
	Mengaktifkan Kemampuan Awal 2. Guru mengaktifkan kemampuan awal siswa dengan cara meminta mereka menentukan luas segitiga dan segiempat selama 7 menit 3. Guru membahas bersama siswa dengan meminta siswa aktif untuk menjawab secara lisan	12 menit
Acquisition Phase (80 menit)	**Pengenalan Materi Baru** 1. Guru menyampaikan materi baru dengan proyektor mengenai teorema pythagoras 2. Guru memberikan 2 contoh maslaah sederhana terkait pythagoras melalui proyektor dan meminta siswa untuk mencoba terlebih dahulu selama 3 menit	10 menit





3. Guru membahas bersama siswa dengan meminta siswa aktif untuk menjawab secara lisan.





Belajar dari contoh secara Mandiri

4. Guru membagikan LKS *worked example* luas gabungan bangun datar segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras kepada siswa.
5. Guru menjelaskan metode pembelajaran yang akan digunakan adalah *worked example,* dimana terdapat contoh dan

70 menit

pembahasannya yang selanjutnya terdapat masalah yang mirip dengan contoh yang harus dikerjakan siswa, contoh dan masalah masing-masing berjumlah 5.

6. Guru juga menjelaskan bahwa setiap selesai mengerjakan masalah siswa akan mengisi *self-rating cognitive load* yang tersedia dan harus diisi oleh masing-masing siswa.

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah	→							**Sangat-sangat sulit**

7. Guru menginstruksikan masing-masing siswa untuk membaca petunjuk LKS sebelum memulai mengerjakan
8. Siswa mencermati *working example* selama 4 menit dan menyelesaikan masalah (*problem solving*) selama 4 menit pada LKS *worked example* materi luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras, serta mengisi *self-rating cognitive load* dan *self-rating* motivasi yang tersedia di setiap butir masalah (3 menit/masalah).

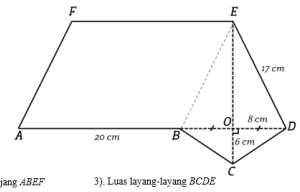
LKS yang disajikan memuat konten berikut.

- *Working example* (WE) – *Problem Solving* (PS) masalah 1 tanpa *effort prompt*

Pelajari contoh 1

Contoh 1: Tentukan luas bangun datar *ABCDEF*!
Pelajari penyelesaian contoh 1 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.

5). Luas bangun datar *ABCDEF*
= Luas layang-layang *BCDE* +
Luas jajargenjang *ABEF*
$= 168 + 300 = 468\ cm^2$



1). Membuat garis bantu menghubungkan *B* dan *E* untuk membentuk layang-layang *BCDE* dan jajargenjang *ABEF*.

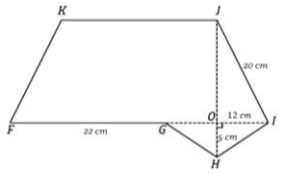
2). Ukuran *EO*
$EO = \sqrt{DE^2 - OD^2}$
$EO = \sqrt{17^2 - 8^2}$
$= \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15\ cm$
EO = tinggi jajargenjang = 15 *cm*

4). Luas jajargenjang *ABEF*
$= AB \times EO$
$= 20 \times 15 = 300\ cm^2$

3). Luas layang-layang *BCDE*
$= \frac{1}{2} \times \boldsymbol{CE} \times \boldsymbol{BD}$
$= \frac{1}{2} \times (\boldsymbol{EO} + \boldsymbol{OC}) \times (\boldsymbol{BO} + \boldsymbol{OD})$
$= \frac{1}{2} \times (15 + 6) \times (8 + 8)$
$= \frac{1}{2} \times 21 \times 16 = 168\ cm^2$

Selesaikan masalah 1

Masalah 1: Tentukan luas bangun datar *FGHIJKL*!



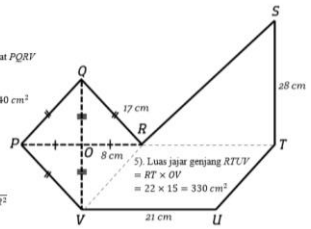
- *Working example* (WE) – *Problem Solving* (PS) masalah 2 tanpa *effort prompt*

Pelajari Contoh 2

Contoh 2: Tentukan luas bangun datar *PQRSTUVWX*!
Pelajari penyelesaian contoh 2 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.

4). Luas belah ketupat *PQRV*
$= \frac{1}{2} \times PR \times QV$
$= \frac{1}{2} \times 16 \times 30 = 240\ cm^2$

3). Ukuran *OV*
$OV = \sqrt{QR^2 - OR^2}$
$OV = \sqrt{17^2 - 8^2}$
$OV = \sqrt{289 - 64}$
$OV = \sqrt{225} = 15\ cm$
Maka, $OV = OQ = 15\ cm$



5). Luas jajar genjang *RTUV*
$= RT \times OV$
$= 22 \times 15 = 330\ cm^2$

1). Membuat garis bantu menghubungkan *R* dan *T* untuk membentuk segitiga *RST*

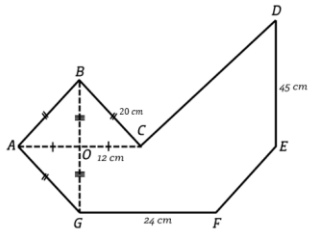
2). Membuat garis bantu menghubungkan *R* dan *V* untuk membentuk belah ketupat *PQRV* dan jajargenjang *RTUV*

6). Luas segitiga *RST*
$= \frac{1}{2} \times RT \times ST$
$= \frac{1}{2} \times 21 \times 28 = 294\ cm^2$

7). Luas bangun datar *PQRSTUV*
= Luas belah ketupat *PQRV* + Luas jajargenjang *RTUV* + Luas segitiga *RST*
$= 240 + 330 + 294 = 864\ cm^2$

Selesaikan Masalah 2

Masalah 2: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*!

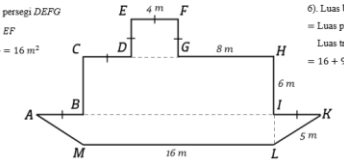


- *Working example* (WE) – *Problem Solving* (PS) masalah 3 tanpa *effort prompt*

Pelajari Contoh 3

Contoh 3: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIKLM*!
Pelajari penyelesaian contoh 3 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.

5). Luas persegi *DEFG*
$= DE \times EF$
$= 4 \times 4 = 16\ m^2$



6). Luas bangun datar *ABCDEFGHIJKLM*
= Luas persegi *DEFG* + Luas persegi panjang *BCHI* + Luas trapesium *AKLM*
$= 16 + 96 + 60 = 172\ m^2$

4). Luas persegi panjang *BCHI*
$= \boldsymbol{CH} \times HI$
$= (\boldsymbol{CD} + \boldsymbol{DG} + \boldsymbol{GH}) \times HI$
$= (4 + 4 + 8) \times 6$
$= 16 \times 6 = 96\ m^2$

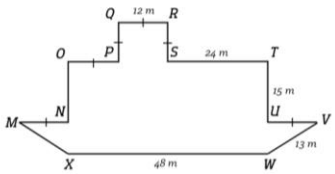
3). Luas trapesium *AKLM*
$= \frac{1}{2} \times (\boldsymbol{AK} + ML) \times LI$
$= \frac{1}{2} \times ((\boldsymbol{AB} + \boldsymbol{BI} + \boldsymbol{IK}) + ML) \times LI$
$= \frac{1}{2} \times ((4 + 16 + 4) + 16) \times 3$
$= \frac{1}{2} \times 40 \times 3 = 60\ m^2$

2). Ukuran *LI* (tinggi trapesium)
$LI = \sqrt{KL^2 - KI^2}$
$LI = \sqrt{5^2 - 4^2}$
$LI = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3\ m$
Maka tinggi trapesium *AKLM* adalah *3 m*

1). Membuat garis bantu menghubungkan *D* dengan *G*, *B* dengan *I*, dan *L* dengan *I*, untuk membentuk 3 bangun datar

Selesaikan Masalah 3

Masalah 3: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUVW*!



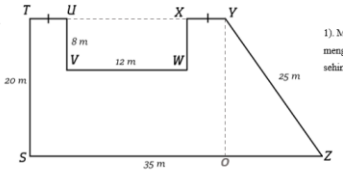
- *Working example* (WE) – *Problem Solving* (PS) masalah 4 tanpa *effort prompt*

Pelajari Contoh 4

Contoh 4: Tentukan luas bangun datar *STUVWXYZ*!
Pelajari penyelesaian contoh 4 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.

6). Luas bangun datar *STUVWXYZ*
= Luas trapesium *STYZ*
− Luas persegi panjang *UVWX*
$= 550 - 96 = 454 m^2$

5). Luas persegi panjang *UVWX*
$= VW \times UV$
$= 12 \times 8 = 96\ m^2$



1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *U* dan *X*, sehingga terbentuk trapesium *STYZ*

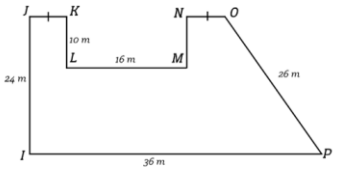
2). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *Y* dengan garis *SZ* secara tegak lurus, sehingga membentuk segitiga siku-siku *YZO*

4). Luas trapesium *STYZ*
$= \frac{1}{2} \times (SZ + \mathbf{TY}) \times TS$
$= \frac{1}{2} \times (SZ + (\mathbf{SZ} - \mathbf{OZ})) \times TS$
$= \frac{1}{2} \times (35 + 20) \times 20$
$= \frac{1}{2} \times 55 \times 20 = 550\ m^2$

3). Ukuran *OZ*
$OZ = \sqrt{YZ^2 - YO^2}$
$OZ = \sqrt{25^2 - 20^2}$
$OZ = \sqrt{625 - 400}$
$OZ = \sqrt{225} = 15\ m$

Selesaikan Masalah 4

Masalah 4: Tentukan luas bangun datar *IJKLMNOP*!



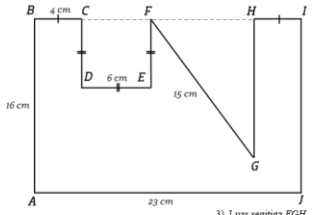
- *Working example* (WE) – *Problem Solving* (PS) masalah 5 tanpa *effort prompt*

Pelajari Contoh 5

Contoh 5: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*!
Pelajari penyelesaian contoh 5 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.

6). Luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*
= (*Luas persegi panjang ABIJ*)
− (*Luas persegi CDEF*)
− (*Luas segitiga FGH*)
$= 368 - 36 - 36 = 296\ cm^2$

5). Luas persegi panjang *ABIJ*
$= AJ \times AB$
$= 23 \times 16 = 368\ cm^2$



1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *C* dengan *F* dan *F* dengan *H*, sehingga terbentuk bangun persegi dan segitiga

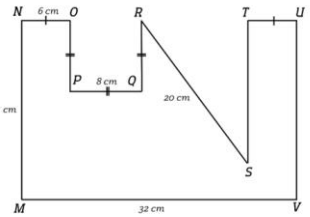
2). Ukuran *HG*
$HG = \sqrt{FG^2 - \mathbf{FH^2}}$
$HG = \sqrt{FG^2 - (\mathbf{AJ} - \mathbf{BC} - \mathbf{CF} - \mathbf{HI})^2}$
$HG = \sqrt{15^2 - 9^2}$
$HG = \sqrt{225 - 81}$
$HG = \sqrt{144} = 12\ cm$

4). Luas persegi *CDEF*
$= CD \times DE$
$= 6 \times 6 = 36\ cm^2$

3). Luas segitiga *FGH*
$= \frac{1}{2} \times FH \times HG$
$= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 36\ cm^2$

Selesaikan Masalah 5

Masalah 5: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUV*!



	9. Siswa mempresentasikan hasil pemecahan masalah yang telah mereka lakukan. 10. Guru mengajak siswa untuk berdikusi untuk meningkatkan bernalar kritis siswa dan membahas dengan cara memvalidasi presentasi siswa.	

Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru mengajak siswa membuat kesimpulan tentang materi yang sudah dipelajari yaitu:
   - Untuk menentukan luas gabungan bangun datar dibutuhkan garis bantu terlebih dahulu untuk mempermudah perhitungan
   - Setelah menentukan dan menggambar garis bantu mencari luas masing-masing bangun datar.
   - Namun jika terdapat bangun datar yang belum di ketahui salah satu sisi atau unsur yang digunakan untuk menentukan luasnya maka bisa dicari menggunakan teorema pythagoras jika memenuhi syarat dari teoma tersebut
2. Guru mengajak siswa untuk merefleksi pembelajaran luas gabungan segitiga dan segiempat yang telah terlaksana, diantaranya:
   - Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan luas gabungan segitiga dan segiempat?
   - Jika ada waktu, adalah yang perlu dipelajari lebih lanjut?
3. Guru meminta siswa untuk menghitung rata-rata *self-rating* terkaid *cognitive load* dan meminta siswa menyebutkan hasil rata-rata mereka.
4. Guru menjelaskan bahwa hasil rata-rata tersebut menunjukka, jika nilai berada mendekati 1, maka materi dirasa sangat mudah dipahami siswa, sedangkan jika mendekati 9, maka materi dirasa sangat sulit.
5. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran selanjutnya siswa akan memecahkan masalah retensi dan transfer yang berkaitan dengan materi luas gabungan segitiga dan segiempat disertai teorema pythagoras yang sudah dipelajari, namun tidak akan ada contoh seperti hari ini.
6. Guru mengakhiri pembejaran dengan memimpin doa dan mengucapkan salam

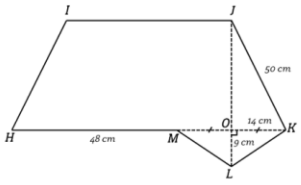
Pertemuan 2 (Tahap *Problem Solving*)

Kegiatan Pembukaan (10 Menit)

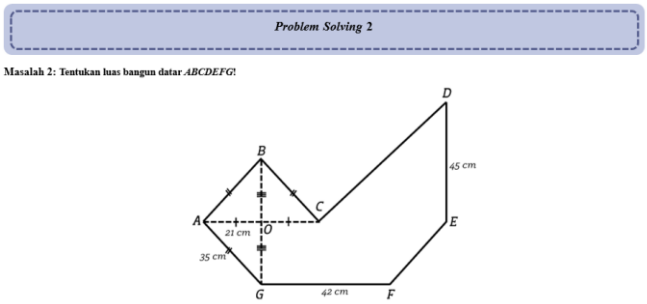
1. Guru mengawali pembelajaran dengan salam dan memimpin berdoa
2. Guru memeriksa kehadiran dan menyiapkan siswa untuk belajar
3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras.
4. Memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat untuk kehidupan sehari-hari salah satunya menghitung suatu wilayah atau daerah, selain itu juga dapat membantu dalam perencanaan dan pembangunan struktur bangunan.

Kegiatan Inti

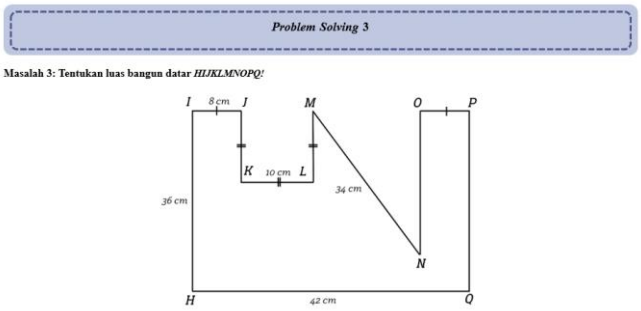
Introductory Phase (20 menit)	**Apersepsi** 1. Guru menampilkan salah satu contoh (*worked example*) pertemuan sebelumnya melalui proyektor untuk di pelajari kembali oleh siswa.	20 menit

	Mengaktifkan Kemampuan Awal 2. Guru mengaktifkan kemampuan awal siswa dengan cara meminta mereka menentukan luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan pythagoras. 3. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*) yang ditampilkan melalui proyektor, dimana masalah tersebut mirip dengan contoh. 4. Guru berdiskusi dan membahas bersama siswa dengan meminta siswa aktif untuk menjawab secara lisan.	
Acquisition Phase (80 menit)	**Akuisisi *problem solving retention*** 1. Guru membagikan lembar *problem solving* retensi kepada siswa 2. Guru menjelaskan metode pembelajaran yang akan digunakan adalah *problem solving*, dimana hanya terdapat masalah yang harus mereka selesaikan, dimana terdapat 2 tahap *problem solving. Problem solving* retensi merupakan tahap 1, dimana masalah yang ditemui masih mirip dengan masalah yang telah dipelajari di pertemuan sebelumnya. *Problem solving transfer* merupakan tahap 2, dimana masalah yang ditemui terdapat perbedaan dengan masalah yang telah dipelajari di pertemuan sebelumnya. *Problem solving* retensi dan transfer masing-masing terdapat 3 masalah yang harus diselesaikan. 3. Guru juga menjelaskan bahwa setiap selesai mengerjakan masalah siswa akan mengisi *self-rating cognitive load* yang tersedia dan harus diisi oleh masing-masing siswa. Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)* 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 **Sangat-sangat mudah** → **Sangat-sangat sulit** 4. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan. 5. Siswa memecahkan masalah retensi (3 butir, 5 menit/masalah), serta mengisi *self-rating cognitive load* dan *self-rating* motivasi yang tersedia disetiap butir masalah (3 menit/masalah). Lembar *problem solving* retensi yang disajikan memuat konten sebagai berikut: ▪ *Problem Solving 1* ***Problem Solving* 1** **Masalah 1: Tentukan luas bangun datar *HIJKLM*!**  	45 menit

- *Problem Solving 2*



- *Problem Solving 3*



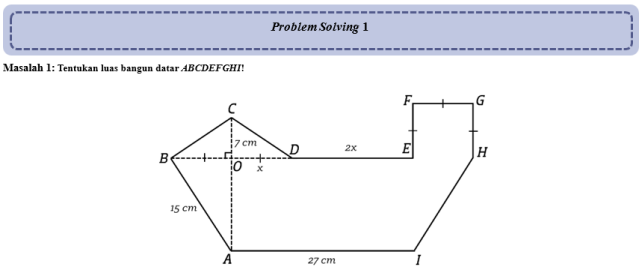
Akuisisi *problem solving – transfer*

1. Guru membagikan lembar *problem solving* transfer kepada siswa
2. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan.
3. Siswa memecahkan masalah transfer (3 butir, 5 menit/masalah), serta mengisi *self-rating cognitive load* dan *self-rating* motivasi yang tersedia disetiap butir soal (3 menit/masalah).

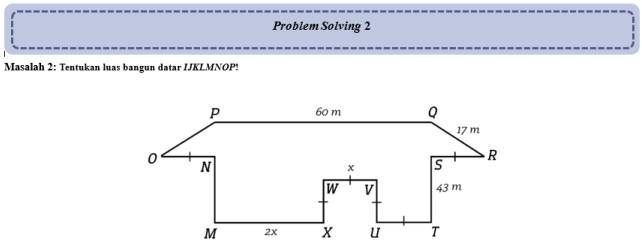
Lembar *problem solving* transfer yang disajikan memuat konten sebagai berikut:

- *Problem Solving 1*

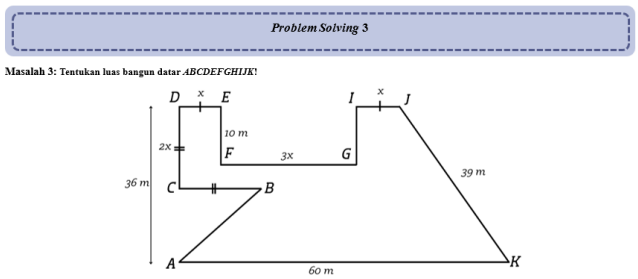
35 menit



- *Problem Solving 2*



- *Problem Solving 3*



4. Siswa mempresentasikan hasil pemecahan masalah retensi dan transfer yang telah mereka lakukan
5. Guru mengajak siswa untuk berdikusi untuk meningkatkan bernalar kritis siswa dan membahas dengan cara memvalidasi presentasi siswa.

Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru mengajak siswa membuat kesimpulan tentang materi yang sudah dipelajari yaitu:
   - Untuk menentukan luas gabungan bangun datar dibutuhkan garis bantu terlebih dahulu untuk mempermudah perhitungan
   - Untuk masalah transfer, harus menentukan nilai x terlebih dahulu untuk menentukan luas gabungan bangun datar, dengan mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan operasi aljabar.
   - Setelah menentukan dan menggambar garis bantu mencari luas masing-masing bangun datar.
   - Namun jika terdapat bangun datar yang belum di ketahui salah satu sisi atau unsur yang digunakan untuk menentukan luasnya maka bisa dicari menggunakan teorema pythagoras jika memenuhi syarat dari teoma tersebut
2. Guru mengajak siswa untuk merefleksi pembelajaran luas gabungan segitiga dan segiempat yang telah terlaksana, diantaranya:
   - Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan luas gabungan segitiga dan segiempat?
   - Jika ada waktu, adalah yang perlu dipelajari lebih lanjut?
3. Guru meminta siswa untuk menghitung rata-rata *self-rating* terkaid *cognitive load* dan meminta siswa menyebutkan hasil rata-rata mereka.
4. Guru menjelaskan bahwa hasil rata-rata tersebut menunjukka, jika nilai berada mendekati 1, maka materi dirasa sangat mudah dipahami siswa, sedangkan jika mendekati 9, maka materi dirasa sangat sulit.
5. Guru mengakhiri pembejaran dengan memimpin doa dan mengucapkan salam

Pertemuan 3 (Tahap Asesmen)

Kegiatan Pembukaan (10 Menit)
1. Guru mengawali pembelajaran dengan salam dan memimpin berdoa 2. Guru memeriksa kehadiran dan menyiapkan siswa untuk belajar 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras 4. Memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat untuk kehidupan sehari-hari salah satunya menghitung suatu wilayah atau daerah, selain itu juga dapat membantu dalam perencanaan dan pembangunan struktur bangunan.
Kegiatan Inti 100 menit
1. Guru membagikan lembar asesmen kepada siswa 2. Guru menjelaskan bahwa pembelajaran hari ini adalah asesmen luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras, dimana materi ini telah dipelajari pada 2 pertemuan terakhir, sehingga diharapkan para siswa dapat mengerjakan dengan maksimal 3. Siswa mengerjakan asesmen luas gabungan segitiga dan segiempat yang melibatkan teorema pythagoras selama 50 menit 4. Guru mengajak untuk mengoreksi bersama dengan cara menukar jawaban siswa dengan teman sebangkunya. 5. Perwakilan siswa (1 siswa/soal) mempresentasikan hasil jawaban temannya. 6. Guru mengajak siswa untuk berdikusi untuk meningkatkan bernalar kritis siswa dan membahas dengan cara memvalidasi presentasi siswa. 7. Siswa melaporkan hasil belajar kepada guru.
Kegiatan Penutup (10 menit)
1. Guru mengajak siswa membuat kesimpulan tentang materi yang sudah dipelajari yaitu: ▪ Untuk menentukan luas gabungan bangun datar dibutuhkan garis bantu terlebih dahulu untuk mempermudah perhitungan ▪ Untuk masalah transfer, harus menentukan nilai x terlebih dahulu untuk menentukan luas gabungan bangun datar, dengan mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan operasi aljabar. ▪ Setelah menentukan dan menggambar garis bantu mencari luas masing-masing bangun datar. ▪ Namun jika terdapat bangun datar yang belum di ketahui salah satu sisi atau unsur yang digunakan untuk menentukan luasnya maka bisa dicari menggunakan teorema pythagoras jika memenuhi syarat dari teoma tersebut 2. Guru mengajak siswa untuk merefleksi pembelajaran luas gabungan segitiga dan segiempat yang telah terlaksana, diantaranya: ▪ Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan luas gabungan segitiga dan segiempat? ▪ Jika ada waktu, adalah yang perlu dipelajari lebih lanjut? 3. Guru mengakhiri pembejaran dengan memimpin doa dan mengucapkan salam

Refleksi Guru

1. Apakah setiap langkah pembelajaran terlaksana?
2. Apakah siswa antusias dan fokus dalam mengikuti pembelajaran
3. Apakah tujuan pembelajaran sudah tercapai?
4. Bagaimana tingkat *cognitive load* siswa selama pembelajaran?

Glosarium

1. Bangun datar adalah bangun dua dimensi yang memiliki panjang dan lebar tetapi tidak memiliki tinggi/ketebalan.
2. Segitiga adalah angun datar yang memiliki tiga sisi dan tiga sudut.
3. Segiempat adalah angun datar yang memiliki empat sisi.
4. Persegi adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan memiliki empat sudut siku-siku.
5. Persegi panjang adalah segiempat yang sisi-sisinya berpasangan sama panjang dan memiliki empat sudut siku-siku.
6. Trapesium adalah segiempat yang memiliki sepasang sisi sejajar. Trapesium bisa sama kaki, sembarang, atau siku-siku.
7. Jajargenjang adalah segiempat dengan dua pasang sisi yang sejajar dan sama panjang. Sudut-sudutnya berlawanan sama besar.
8. Belah ketupat adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang dengan sudut berhadapan yang sama besar. Diagonalnya berpotongan tegak lurus.
9. Layang-layang adalah segiempat yang terdiri dari dua pasang sisi yang berdekatan dan sama panjang. Diagonalnya saling tegak lurus dan salah satu diagonal membagi dua sudut.
10. Luas bangun datar adalah ukuran bidang yang ditempati oleh suatu bangun datar. Dinyatakan dalam satuan persegi, seperti cm^2 atau m^2.
11. Garis bantu adalah garis yang ditambahkan ke gambar bangun datar untuk mempermudah proses perhitungan, misalnya memecah bangun gabungan menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana.
12. Teorema Pythagoras adalah teorema yang menyatakan bahwa dalam segitiga siku-siku, kuadrat sisi miring (hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat dua sisi lainnya. Rumus: $a^2 + b^2 = c^2$.
13. Hipotenusa adalah sisi terpanjang dalam segitiga siku-siku, yaitu sisi yang berhadapan langsung dengan sudut siku-siku.

Daftar Pustaka

Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. (2020). Elementary geometry for college students 7e. In *Cengage Learning, Inc. Unless*. Cengage Learning

Bol, L., Pribesh, S., & Suh, Y. (2015). Effects of motivational prompts on motivation, effort, and performance on a low-stakes standardized test. *Research & Practice in Assessment*, *10*, 30–36.

Chen, O., Retnowati, E., & Kalyuga, S. (2019). Effects of worked example on step performance in solving complex problems. Educational Psychology, 39(2), 188-202. https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1515891

Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2010). Worked example effects in individual and group work settings. *Educational Psychology*, 30(3), 349–367. https://doi.org/10.1080/01443411003659960

Renkl, A. (2017). Learning from worked-examples in mathematics: Students relate procedures to principles. ZDM, 49(4), 571-584. https://doi.org/10.1007/s11858-017- 0859-3

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4

Sweller, J., & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2(1), 59–89. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0201_3

Lampiran 1. Kisi-kisi Mengaktifkan Kemampuan Awal

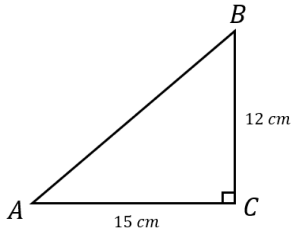
No	Kompetensi Prasyarat	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	Siswa dapat menentukan luas segitiga dan segiempat	Diberikan bangun datar segitiga, siswa diminta untuk menentukan luas segitiga tersebut.	Uraian	1
		Diberikan bangun datar segiempat, sisiwa diminta untuk menentukan luas segiempat tersebut.	Uraian	2

Lampiran 2. Mengaktifkan Kemampuan Awal

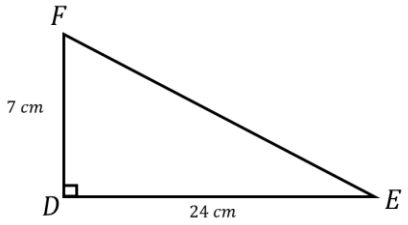
KEMAMPUAN AWAL

1. Tentukan luas segitiga di bawah ini!

a.

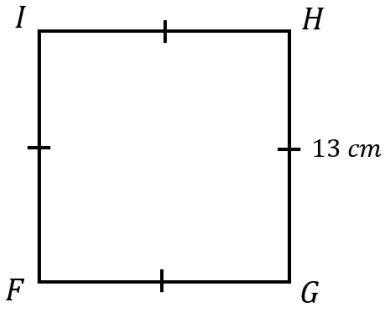


b.

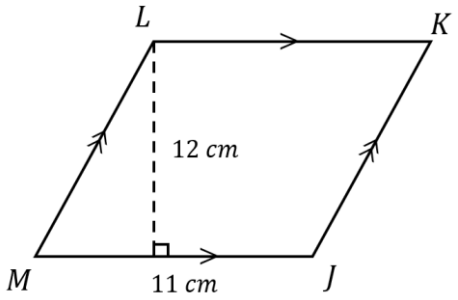


2. Tentukan luas segiempat di bawah ini!

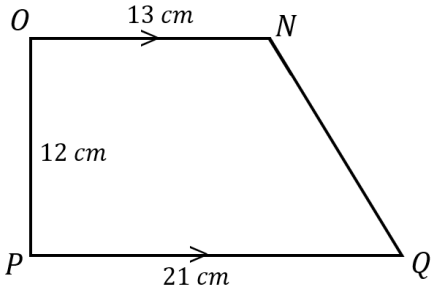
a.



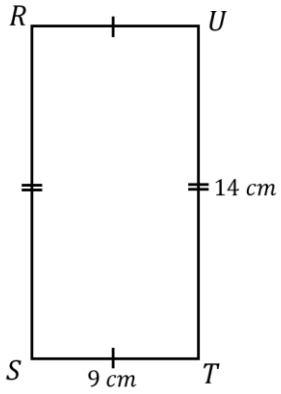
b.



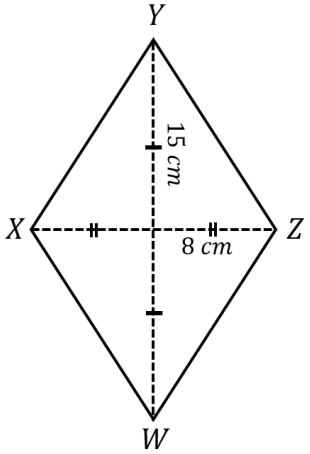
c.



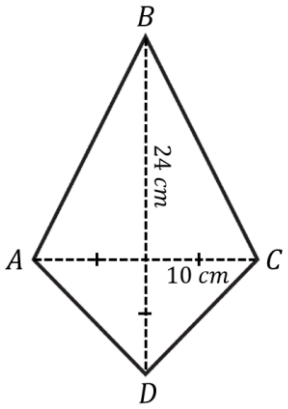
d.



e.



f.

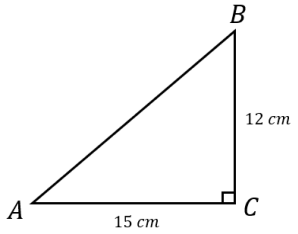


Lampiran 3. Kunci Jawaban Mengaktifan Kemampuan Awal

KUNCI JAWABAN: KEMAMPUAN AWAL

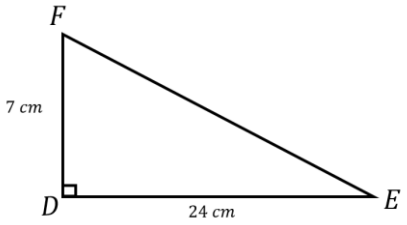
1. Tentukan luas segitiga di bawah ini!

a.



$$Luas\ ABC = \frac{1}{2} \times a \times t$$
$$= \frac{1}{2} \times 15 \times 12$$
$$= 90\ cm^2$$

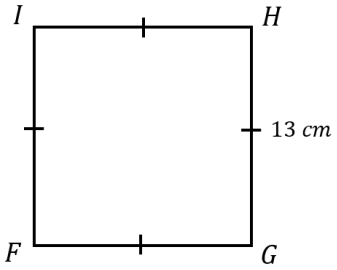
b.



$$Luas\ DEF = \frac{1}{2} \times a \times t$$
$$= \frac{1}{2} \times 24 \times 7$$
$$= 84\ cm^2$$

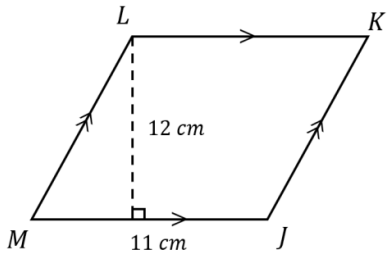
2. Tentukan luas segiempat di bawah ini!

a.



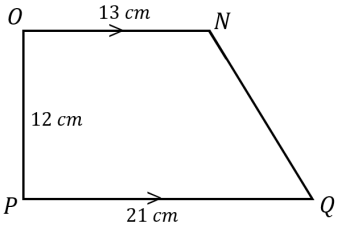
$$Luas\ FGHI = s \times s$$
$$= 13 \times 13$$
$$= 169\ cm^2$$

b.



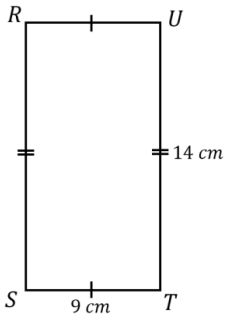
$$Luas\ JKLM = a \times t$$
$$= 11 \times 12$$
$$= 132\ cm^2$$

c.



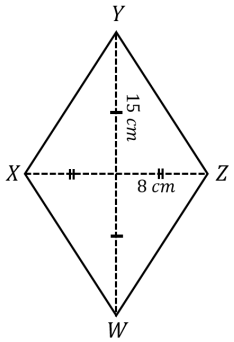
$$Luas\ NOPQ = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$
$$= \frac{1}{2} \times (21 + 13) \times 12$$
$$= \frac{1}{2} \times 34 \times 12 = 204\ cm^2$$

d.



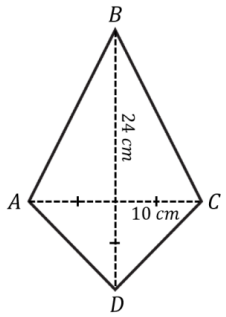
$$Luas\ RSTU = p \times l$$
$$= 9 \times 14 = 126\ cm^2$$

e.



$$Luas\ WXYZ = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$
$$= \frac{1}{2} \times 30 \times 16$$
$$= 240\ cm^2$$

f.



$$Luas\ ABCD = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$
$$= \frac{1}{2} \times 34 \times 20$$
$$= 340\ cm^2$$

Lampiran 4. Kisi-kisi Lembar Kerja Siswa dan Multimedia

No	Indikator	Nomor Soal
1	Diberikan 2 bangun datar, yang terdiri dari jajargenjang dan layang-layang. Salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi layang-layang. Diketahui salah satu sisi miring layang-layang, setengah diagonal layang-layang, panjang sebagian diagonal layang-layang, dan alas jajargenjang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	WE-PS 1
2	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari belah ketupat, jajargenjang, dan segitiga. Salah satu sisi belah ketupat menghimpit sisi jajargenjang dan salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi segitiga. Diketahui salah satu sisi miring belah ketupat, setengah diagonal belah ketupat, alas jajargenjang, dan tinggi segitiga. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	WE-PS 2
3	Diberikan 3 buah bangun datar, yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan trapesium. Salah satu sisi persegi menghimpit persegi panjang, salah satu sisi persegi panjang menghimpit trapesium. Diketahui sisi persegi, sebagian sisi panjang persegi, lebar persegi panjang, sisi miring trapesium, dan panjang salah satu sisi trapesium. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	WE-PS 3
4	Diberikan 2 bangun datar, yang terdiri dari trapesium dan persegi panjang. Salah satu sisi persegi panjang menghimpit sisi trapesium. Diketahui sisi miring trapesium, tinggi trapesium, salah satu sisi sejajar trapesium, panjang persegi panjang, dan lebar persegi panjang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	WE-PS 4
5	Diberikan 3 buah bangun datar, yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan segitiga. Salah satu sisi persegi menghimpit persegi panjang, salah satu sisi segitiga menghimpit persegi panjang. Diketahui sisi persegi, panjang persegi panjang, sebagian panjang persegi panjang lebar persegi panjang, dan sisi miring segitiga. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	WE-PS 5

Lampiran 5. Lembar Kerja Siswa *Worked Example Neutral Motivation*

Lembar Kerja Siswa: *Worked Example*

PETUNJUK

1. Siswa memahami materi dengan mempelajari contoh beserta langkah penyelesaian secara urut
2. Setelah siswa mempelajari contoh, kerjakan masalah yang telah disediakan dengan tidak melihat contoh.
3. Berikan poin kesulitan masalah dalam rentang 1-9 (semakin sulit, poin semakin besar).
4. Berikan poin usahamu dalam menyelesaikan masalah dalam rentang 1 - 7 (sangat tidak setuju – sangat setuju)
5. Pelajari LKPD dengan urut, tidak secara acak.

Nama Lengkap : ……

Kelas : VII ….

No Absen : …….

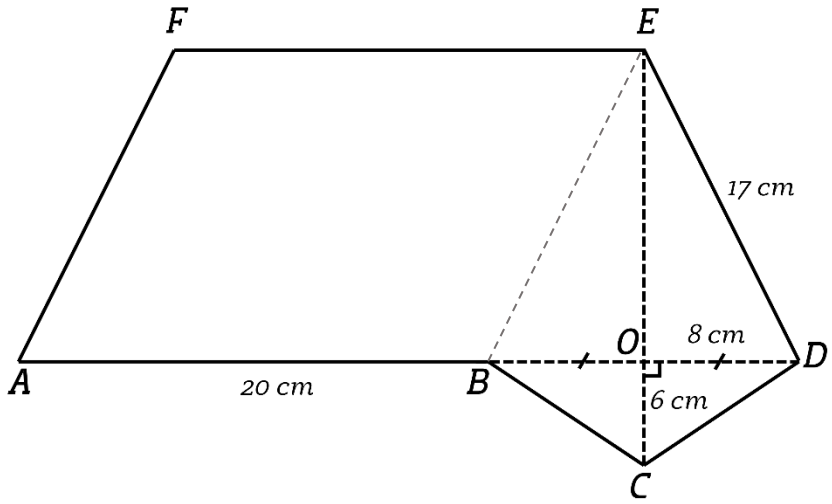
Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan

Tanggal Lahir : …….

Pelajari contoh 1

Contoh 1: Tentukan luas bangun datar *ABCDEF*!

Pelajari penyelesaian contoh 1 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.



1). Membuat garis bantu menghubungkan *B* dan *E* untuk membentuk layang-layang *BCDE* dan jajargenjang *ABEF*.

2). Ukuran *EO*

$EO = \sqrt{DE^2 - OD^2}$

$EO = \sqrt{17^2 - 8^2}$

$= \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15\ cm$

EO = tinggi jajargenjang = $15\ cm$

3). Luas layang-layang *BCDE*

$= \frac{1}{2} \times \boldsymbol{CE} \times \boldsymbol{BD}$

$= \frac{1}{2} \times (\boldsymbol{EO} + \boldsymbol{OC}) \times (\boldsymbol{BO} + \boldsymbol{OD})$

$= \frac{1}{2} \times (15 + 6) \times (8 + 8)$

$= \frac{1}{2} \times 21 \times 16 = 168\ cm^2$

4). Luas jajargenjang *ABEF*

$= AB \times EO$

$= 20 \times 15 = 300\ cm^2$

5). Luas bangun datar *ABCDEF*

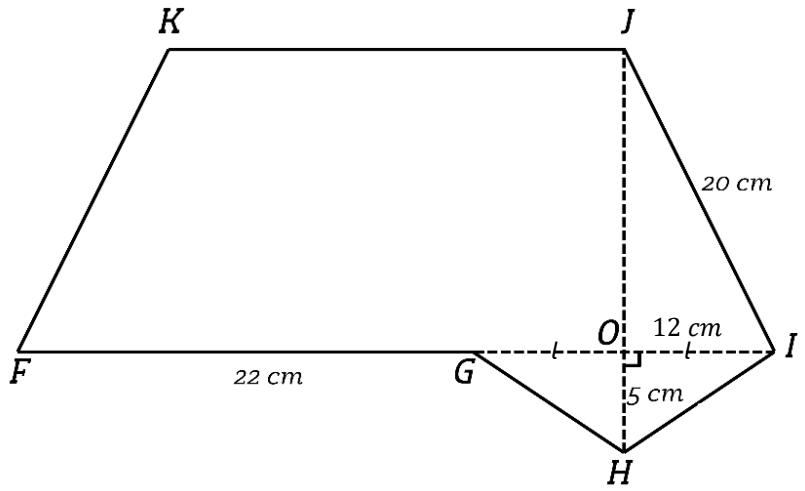
= Luas layang-layang *BCDE* +

Luas jajargenjang *ABEF*

$= 168 + 300 = 468\ cm^2$

Selesaikan masalah 1

Masalah 1: Tentukan luas bangun datar *FGHIJKL*!



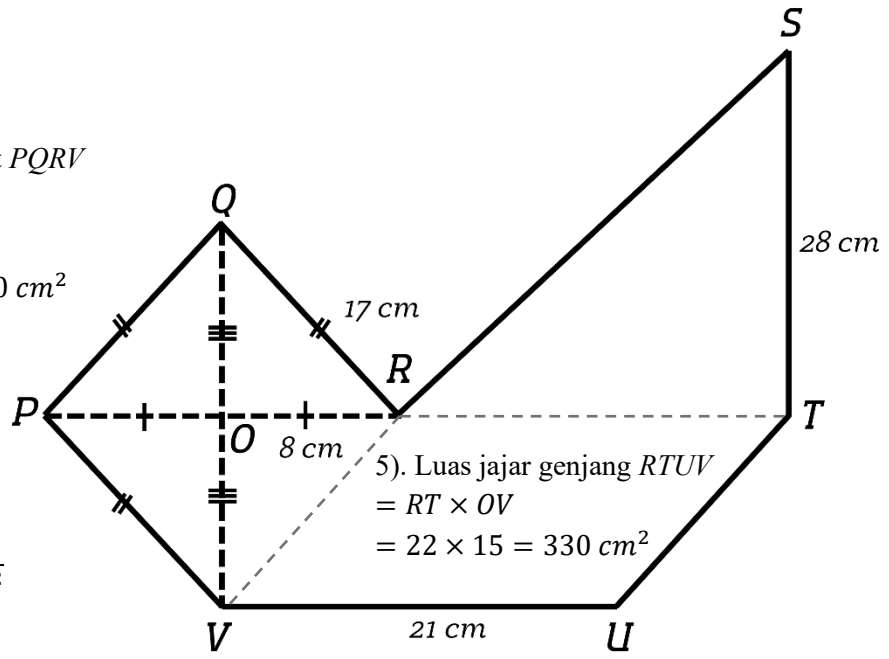
Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah	→							**Sangat-sangat sulit**

Pelajari Contoh 2

Contoh 2: Tentukan luas bangun datar *PQRSTUVWX*!

Pelajari penyelesaian contoh 2 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.



4). Luas belah ketupat *PQRV*

$= \frac{1}{2} \times PR \times QV$

$= \frac{1}{2} \times 16 \times 30 = 240\ cm^2$

3). Ukuran *OV*

$OV = \sqrt{QR^2 - OR^2}$

$OV = \sqrt{17^2 - 8^2}$

$OV = \sqrt{289 - 64}$

$OV = \sqrt{225} = 15\ cm$

Maka, $OV = OQ = 15\ cm$

5). Luas jajar genjang *RTUV*

$= RT \times OV$

$= 22 \times 15 = 330\ cm^2$

1). Membuat garis bantu menghubungkan *R* dan *T* untuk membentuk segitiga *RST*

2). Membuat garis bantu menghubungkan *R* dan *V* untuk membentuk belah ketupat *PQRV* dan jajargenjang *RTUV*

6). Luas segitiga *RST*

$= \frac{1}{2} \times RT \times ST$

$= \frac{1}{2} \times 21 \times 28 = 294\ cm^2$

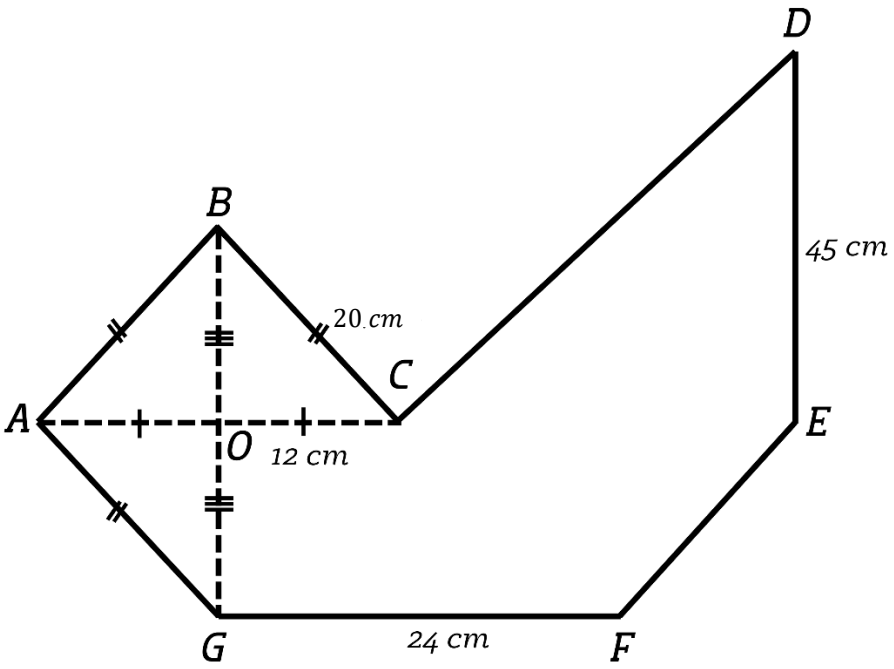
7). Luas bangun datar *PQRSTUV*

= Luas belah ketupat *PQRV* + Luas jajargenjang *RTUV* + Luas segitiga *RST*

$= 240 + 330 + 294 = 864\ cm^2$

Selesaikan Masalah 2

Masalah 2: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*!



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah	→							**Sangat-sangat sulit**

Pelajari Contoh 3

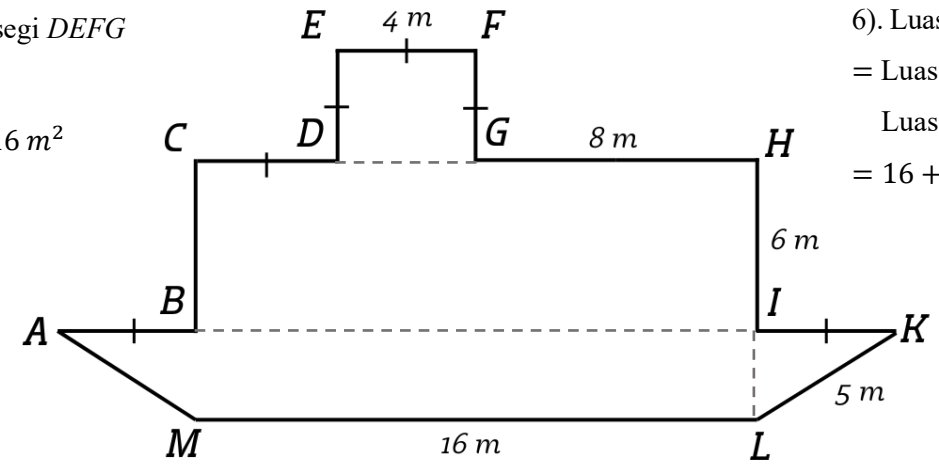
Contoh 3: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIKLM*!

Pelajari penyelesaian contoh 3 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.

5). Luas persegi *DEFG*

$= DE \times EF$

$= 4 \times 4 = 16\ m^2$



6). Luas bangun datar *ABCDEFGHIJKLM*

= Luas persegi *DEFG* + Luas persegi panjang *BCHI* + Luas trapesium *AKLM*

$= 16 + 96 + 60 = 172\ m^2$

4). Luas persegi panjang *BCHI*

$= \boldsymbol{CH} \times HI$

$= (\boldsymbol{CD} + \boldsymbol{DG} + \boldsymbol{GH}) \times HI$

$= (4 + 4 + 8) \times 6$

$= 16 \times 6 = 96\ m^2$

1). Membuat garis bantu menghubungkan *D* dengan *G*, *B* dengan *I,* dan *L* dengan *I,* untuk membentuk 3 bangun datar

3). Luas trapesium *AKLM*

$= \frac{1}{2} \times (\boldsymbol{AK} + ML) \times LI$

$= \frac{1}{2} \times \big((\boldsymbol{AB} + \boldsymbol{BI} + \boldsymbol{IK}) + ML\big) \times LI$

$= \frac{1}{2} \times \big((4 + 16 + 4) + 16\big) \times 3$

$= \frac{1}{2} \times 40 \times 3 = 60\ m^2$

2). Ukuran *LI* (tinggi trapesium)

$LI = \sqrt{KL^2 - KI^2}$

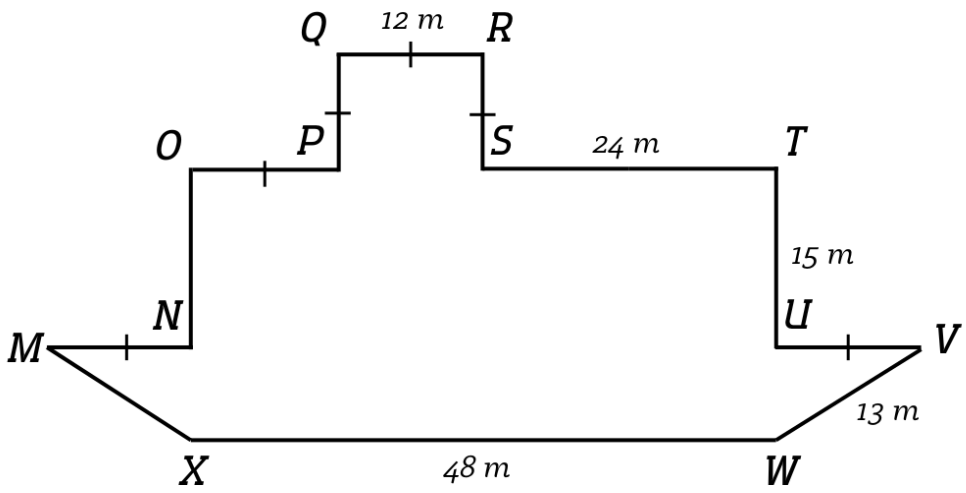
$LI = \sqrt{5^2 - 4^2}$

$LI = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3\ m$

Maka tinggi trapesium *AKLM* adalah *3 m*

Selesaikan Masalah 3

Masalah 3: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUVW*!



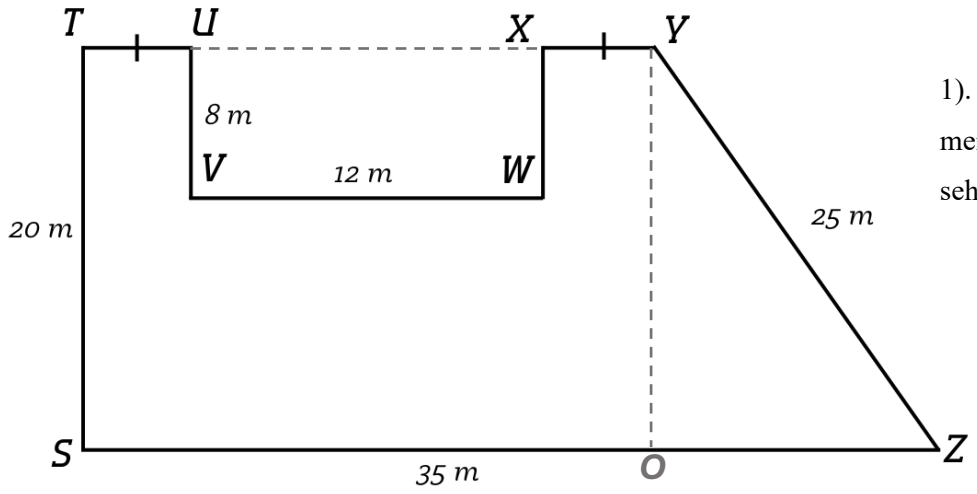
Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah	→							**Sangat-sangat sulit**

Pelajari Contoh 4

Contoh 4: Tentukan luas bangun datar *STUVWXYZ*!

Pelajari penyelesaian contoh 4 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.



1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *U* dan *X*, sehingga terbentuk trapesium *STYZ*

2). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *Y* dengan garis *SZ* secara tegak lurus, sehingga membentuk segitiga siku-siku *YZO*

3). Ukuran *OZ*

$OZ = \sqrt{YZ^2 - YO^2}$

$OZ = \sqrt{25^2 - 20^2}$

$OZ = \sqrt{625 - 400}$

$OZ = \sqrt{225} = 15\ m$

4). Luas trapesium *STYZ*

$= \frac{1}{2} \times (SZ + \boldsymbol{TY}) \times TS$

$= \frac{1}{2} \times (SZ + (\boldsymbol{SZ} - \boldsymbol{OZ})) \times TS$

$= \frac{1}{2} \times (35 + 20) \times 20$

$= \frac{1}{2} \times 55 \times 20 = 550\ m^2$

5). Luas persegi panjang *UVWX*

$= VW \times UV$

$= 12 \times 8 = 96\ m^2$

6). Luas bangun datar *STUVWXYZ*

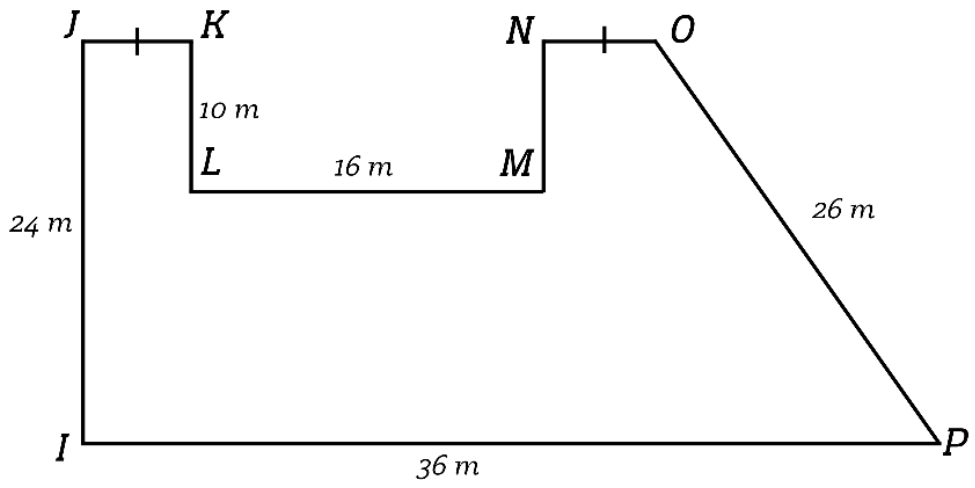
= Luas trapesium *STYZ*

− Luas persegi panjang *UVWX*

$= 550 - 96 = 454 m^2$

Selesaikan Masalah 4

Masalah 4: Tentukan luas bangun datar *IJKLMNOP*!



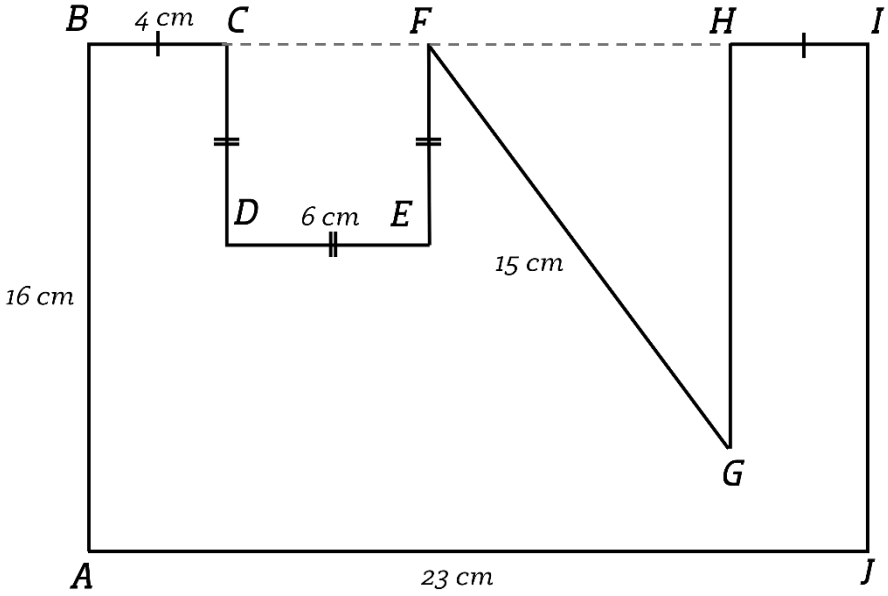
Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah	→							**Sangat-sangat sulit**

Pelajari Contoh 5

Contoh 5: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*!

Pelajari penyelesaian contoh 5 berikut, pahami dan cermati langkah-langkah mengerjakannya secara urut.



1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *C* dengan *F* dan *F* dengan *H,* sehingga terbentuk bangun persegi dan segitiga

2). Ukuran *HG*

$HG = \sqrt{FG^2 - \boldsymbol{FH^2}}$

$HG = \sqrt{FG^2 - (\boldsymbol{AJ - BC - CF - HI})^2}$

$HG = \sqrt{15^2 - 9^2}$

$HG = \sqrt{225 - 81}$

$HG = \sqrt{144} = 12\ cm$

3). Luas segitiga *FGH*

$= \frac{1}{2} \times FH \times HG$

$= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 36\ cm^2$

4). Luas persegi *CDEF*

$= CD \times DE$

$= 6 \times 6 = 36\ cm^2$

5). Luas persegi panjang *ABIJ*

$= AJ \times AB$

$= 23 \times 16 = 368\ cm^2$

6). Luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*

$= (Luas\ persegi\ panjang\ ABIJ)$

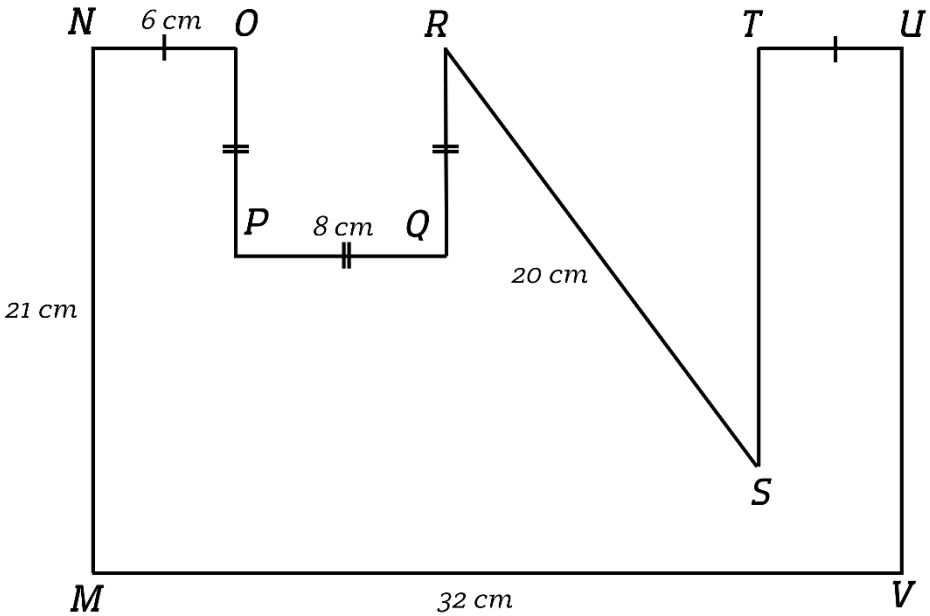
$- (Luas\ persegi\ CDEF)$

$- (Luas\ segitiga\ FGH)$

$= 368 - 36 - 36 = 296\ cm^2$

Selesaikan Masalah 5

Masalah 5: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUV*!

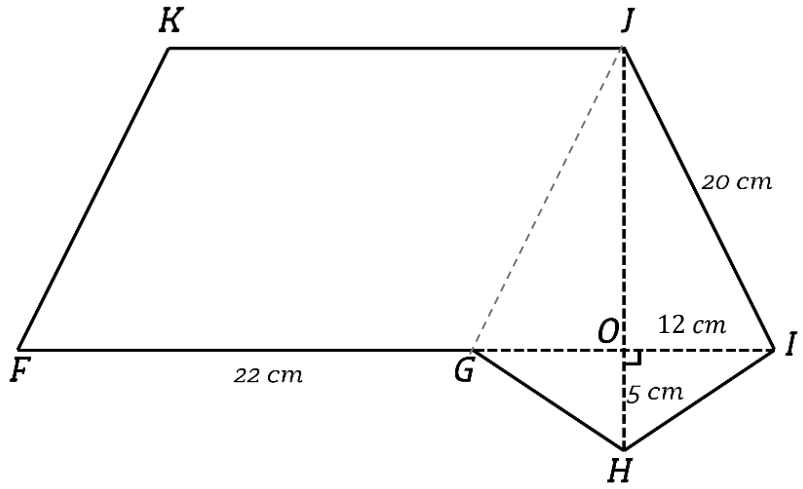


Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan masalah di atas? *(lingkari angka)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah	→							**Sangat-sangat sulit**

Lampiran 6. Kunci Jawaban Masalah LKPD

Masalah 1: Tentukan luas bangun datar *FGHIJKL*!



1). Membuat garis bantu menghubungkan *J* dan *G* untuk membentuk layang-layang *GHIJ* dan jajargenjang *FGJK*.

2). Ukuran *JO*

$JO = \sqrt{JI^2 - OI^2}$

$JO = \sqrt{20^2 - 12^2}$

$= \sqrt{400 - 144} = \sqrt{256} = 16\ cm$

3). Luas layang-layang *GHIJ*

$= \frac{1}{2} \times JH \times GI$

$= \frac{1}{2} \times (JO + OH) \times (GO + OI)$

$= \frac{1}{2} \times (16 + 5) \times (12 + 12)$

$= \frac{1}{2} \times 21 \times 24 = 252\ cm^2$

4). Luas jajargenjang *FGHI*

$= FG \times JO$

$= 22 \times 16 = 352\ cm^2$

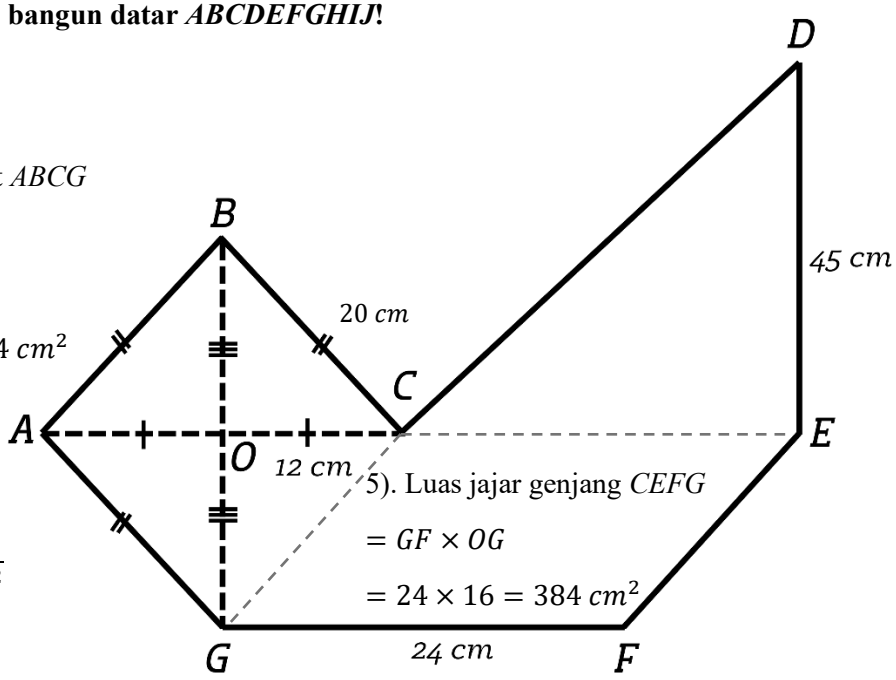
5). Luas bangun datar *FGHIJK*

$= (\text{Luas layang} - \text{layang GHIJ})$

$+(\text{Luas jajargenjang FGHI})$

$= 252 + 352 = 604\ cm^2$

Masalah 2: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*!



4). Luas belah ketupat *ABCG*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BG$

$= \frac{1}{2} \times 24 \times 32 = 384\ cm^2$

3). Ukuran *OG*

$OG = \sqrt{GC^2 - OC^2}$

$OG = \sqrt{20^2 - 12^2}$

$OG = \sqrt{400 - 144}$

$OG = \sqrt{256} = 16\ cm$

Maka, $OG = OB = 16\ cm$

5). Luas jajar genjang *CEFG*

$= GF \times OG$

$= 24 \times 16 = 384\ cm^2$

1). Membuat garis bantu menghubungkan *C* dan *E* untuk membentuk segitiga *CDE*

2). Membuat garis bantu menghubungkan *C* dan *G* untuk membentuk belah ketupat *ABCG* dan jajargenjang *CEFG*

6). Luas segitiga *CDE*

$= \frac{1}{2} \times CE \times ED$

$= \frac{1}{2} \times 24 \times 45 = 540\ cm^2$

7). Luas bangun datar *ABCDEFG*

$=$ (Luas belah ketupat ABCG) $+$
(Luas jajargenjang CEFG) $+$ (Luas segitiga CDE)

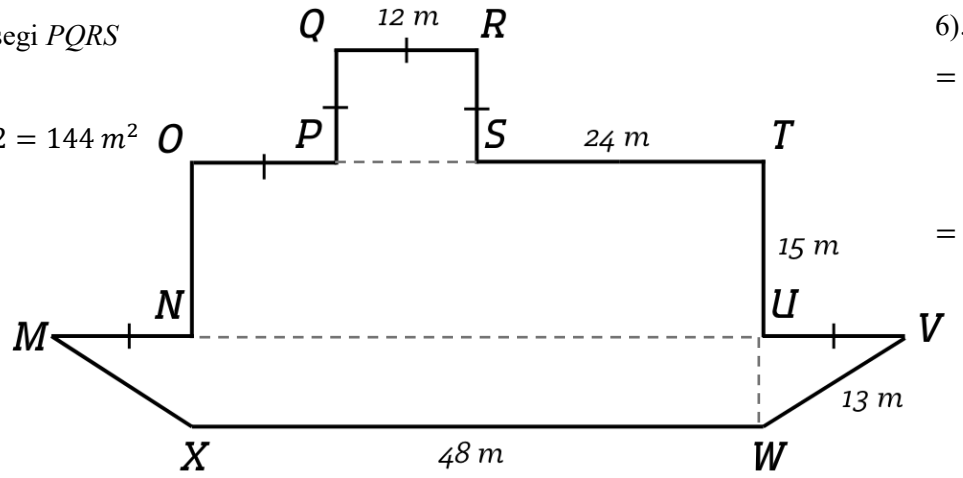
$= 384 + 384 + 540 = 1.308\ cm^2$

Masalah 3: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUVW*!

5) Luas persegi *PQRS*

$= PQ \times RS$

$= 12 \times 12 = 144\ m^2$



6). Luas bangun datar *MNOPQRSTUVWX*

$=$ (Luas persegi PQRS) $+$

(Luas persegi panjang NOTU) $+$

(Luas trapesium MVWX)

$= 144 + 720 + 300 = 1.164\ m^2$

4). Luas persegi panjang *NOTU*

$= NU \times NO$

$= 48 \times 15 = 720\ m^2$

1). Membuat garis bantu menghubungkan *P* dengan *S*, *N* dengan *U,* dan *U* dengan *W,* untuk membentuk 3 bangun datar

3). Luas trapesium *MVWX*

$= \frac{1}{2} \times (MV + WX) \times UV$

$= \frac{1}{2} \times \big((MN + NU + UV) + WX\big) \times UV$

$= \frac{1}{2} \times \big((12 + 48 + 12) + 48\big) \times 5$

$= \frac{1}{2} \times (72 + 48) \times 5$

2). Ukuran *UW* (tinggi trapesium)

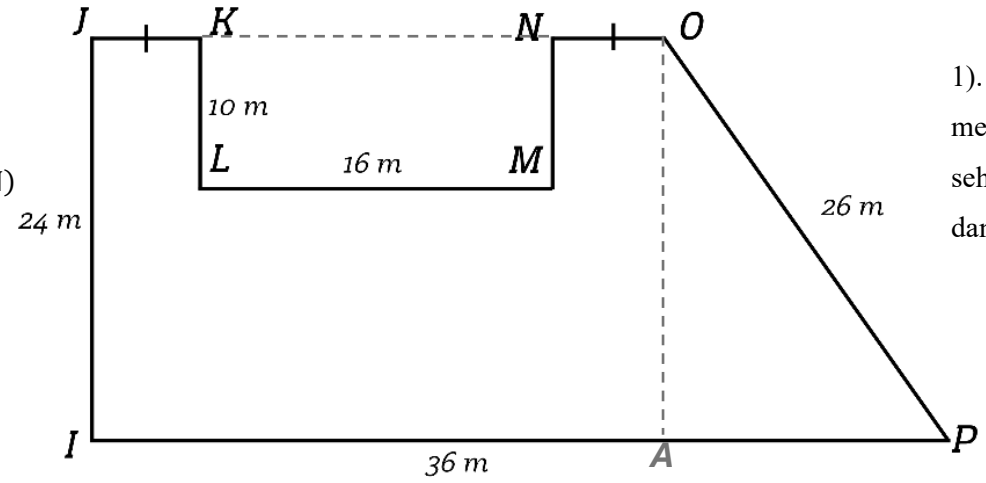
$UV = \sqrt{KV - UV^2}$

$UV = \sqrt{13^2 - 12^2}$

$UV = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5\ m$

Maka tinggi trapesium *MVWX* adalah *5 m*

Masalah 4: Tentukan luas bangun datar *IJKLMNOP*!



1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *K* dan *N,* sehingga terbentuk trapesium *IJOP* dan persegi panjang *KLMN*

2). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *O* dengan garis *IP* secara tegak lurus, sehingga membentuk segitiga siku-siku *OAP*

3). Ukuran *AP*

$AP = \sqrt{OP^2 - OA^2}$

$AP = \sqrt{26^2 - 24^2}$

$AP = \sqrt{676 - 576}$

$AP = \sqrt{100} = 10\ m$

4). Luas trapesium *IJOP*

$= \frac{1}{2} \times (IP + JO) \times JI$

$= \frac{1}{2} \times (IP + (IP - AP)) \times JI$

$= \frac{1}{2} \times (36 + (36 - 10)) \times 24$

$= \frac{1}{2} \times (36 + 26) \times 24$

$= \frac{1}{2} \times 62 \times 24 = 744\ m^2$

5). Luas persegi panjang *KLMN*

$= LM \times KL$

$= 16 \times 10 = 160\ m^2$

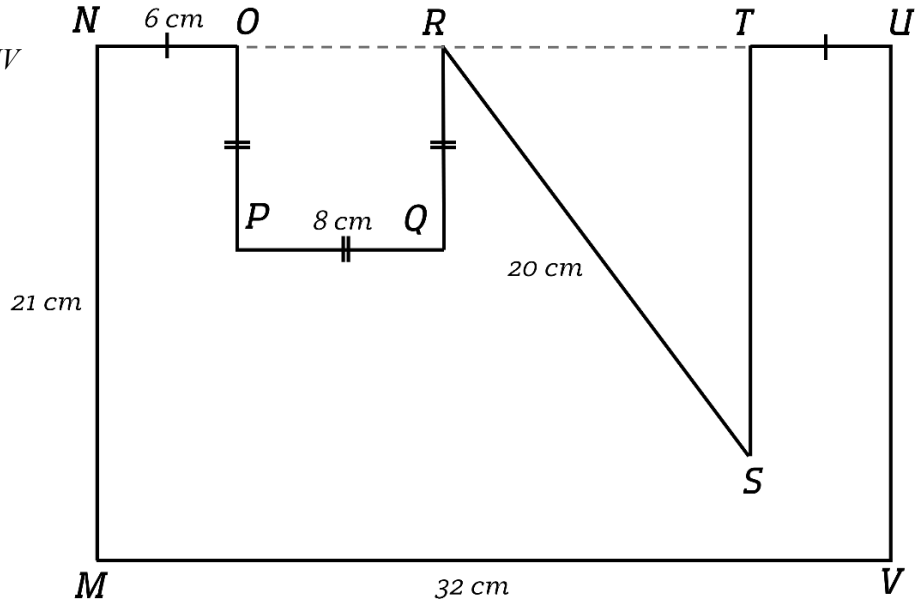
6) Luas bangun datar *IJKLMNOP*

$=$ (Luas trapesium IJOP)

$-$(Luas persegi panjang KLMN)

$= 744 - 160 = 584\ m^2$

Masalah 5: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUV*!



1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *O* dengan *R* dan *R* dengan *T,* sehingga terbentuk bangun persegi dan segitiga

2). Ukuran *ST*

$ST = \sqrt{RS^2 - RT^2}$

$ST = \sqrt{RS^2 - (MV - NO - OR - TU)^2}$

$ST = \sqrt{20^2 - (32 - 6 - 8 - 6)^2}$

$ST = \sqrt{20^2 - 12^2}$

$ST = \sqrt{400 - 144}$

$ST = \sqrt{256} = 16\ cm$

3). Luas segitiga *RST*

$= \frac{1}{2} \times RT \times ST$

$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96\ cm^2$

4). Luas persegi *OPQR*

$= OP \times PQ$

$= 8 \times 8 = 64\ cm^2$

5). Luas persegi panjang *MNUV*

$= MV \times MN$

$= 32 \times 21 = 672\ cm^2$

6). Luas bangun datar *MNOPQRSTUV*

$=$ (Luas persegi panjang MNUV)

$-$(Luas persegi OPQR)

$-$ (Luas segitiga RST)

$= 672 - 64 - 96 = 512\ cm^2$

Lampiran 7. Kisi-kisi *Problem Solving Retention* dan *Problem Solving Transfer*

KISI-KISI *PROBLEM SOLVING RETENTION* DAN *PROBLEM SOLVING TRANSFER*

Materi : Luas Gabungan Bangun Datar Segitiga dan Segiempat

Bentuk Soal : Uraian

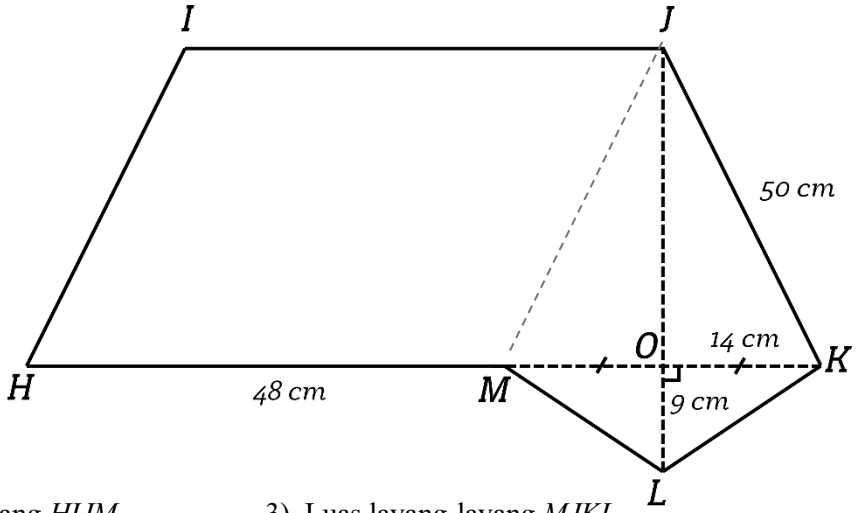
No.	*Problem Solving*	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	Retensi	Diberikan 2 bangun datar, yang terdiri dari jajargenjang dan layang-layang. Salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi layang-layang. Diketahui salah satu sisi miring layang-layang, setengah diagonal layang-layang, panjang sebagian diagonal layang-layang, dan alas jajargenjang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	Uraian	1
		Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari belah ketupat, jajargenjang, dan segitiga. Salah satu sisi belah ketupat menghimpit sisi jajargenjang dan salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi segitiga. Diketahui salah satu sisi miring belah ketupat, setengah diagonal belah ketupat, alas jajargenjang, dan tinggi segitiga. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	Uraian	2
		Diberikan 3 buah bangun datar, yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan segitiga. Salah satu sisi persegi menghimpit persegi panjang, salah satu sisi segitiga menghimpit persegi panjang. Diketahui sisi persegi, panjang persegi panjang, sebagian panjang persegi panjang lebar persegi panjang, dan sisi miring segitiga. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	Uraian	3
2	Transfer	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari jajargenjang, layang-layang, dan persegi. Salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi layang-layang dan salah satu sisi persegi menghimpit sisi	Uraian	1

		jajargenjang. Diketahui sisi persegi bernilai x, sebagian sisi alas dari jajargenjang bernilai $2x$, alar jajargenjang, sisi miring layang-layang, setengah diagonal layang-layang, dan sebagian diagonal layang-layang. Diketahui salah satu sisi miring layang-layang dan setengah diagonal layang-layang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut. Perbedaan terletak pada perpindahan susunan bangun datar dan kompleksitas numerik		
		Diberikan 3 buah bangun datar, yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan trapesium. Salah satu sisi persegi menghimpit persegi panjang, salah satu sisi persegi panjang menghimpit trapesium. Diketahui sisi persegi bernilai x, sebagian sisi panjang persegi bernilai $2x$, lebar pesegi panjang sisi miring trapesium, dan panjang salah satu sisi trapesium. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut. Perbedaan terletak pada perpindahan susunan bangun datar dan kompleksitas numerik.	Uraian	2
		Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari trapesium, segitiga dan persegi panjang. Salah satu sisi persegi panjang menghimpit sisi trapesium dan salah satu sisi segitiga menghimpit trapesium. Diketahui sisi miring trapesium, tinggi trapesium, salah satu sisi sejajar trapesium, sebagian panjang sisi sejajar trapesium bernilai x, sebagian panjang tinggi trapesium bernilai $2x$, panjang persegi panjang bernilai $2x$, dan lebar persegi panjang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut. Perbedaan terletak pada perpindahan susunan bangun datar dan kompleksitas numerik.	Uraian	3

Lampiran 8. Kunci Jawaban *Problem Solving Retention*

KUNCI JAWABAN: *PROBLEM SOLVING RETENTION*

Masalah 1: Tentukan luas bangun datar *HIJKLM*!



1). Membuat garis bantu menghubungkan *J* dan *M* untuk membentuk layang-layang *MJKL* dan jajargenjang *HIJM*.

2). Ukuran *JO*

$JO = \sqrt{JK^2 - OK^2}$

$JO = \sqrt{50^2 - 14^2}$

$= \sqrt{2.500 - 196} = \sqrt{2.304} = 48\ cm$

3). Luas layang-layang *MJKL*

$= \frac{1}{2} \times JL \times MK$

$= \frac{1}{2} \times (JO + OL) \times (MO + OK)$

$= \frac{1}{2} \times (48 + 9) \times (14 + 14)$

$= \frac{1}{2} \times 57 \times 28 = 798\ cm^2$

4). Luas jajargenjang *HIJM*

$= HM \times JO$

$= 48 \times 48 = 2.304\ cm^2$

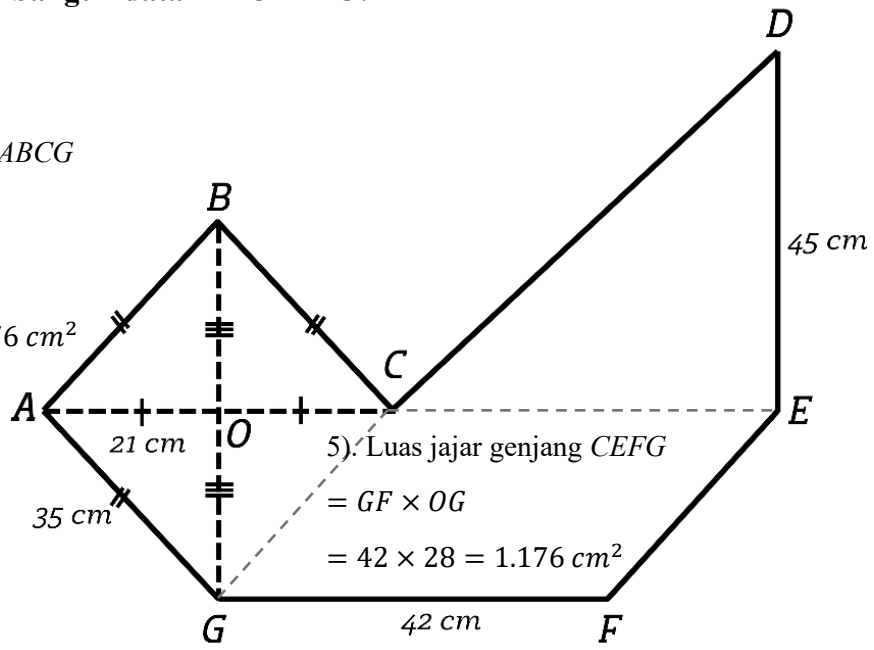
5). Luas bangun datar *HIJKLM*

$=$ (Luas layang $-$ layang JKLM)

$+$(Luas jajargenjang HIJM)

$= 798 + 2.304 = 3.102\ cm^2$

Masalah 2: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFG*!



4). Luas belah ketupat *ABCG*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BG$

$= \frac{1}{2} \times 42 \times 56 = 1.176\ cm^2$

3). Ukuran *OG*

$OG = \sqrt{AG^2 - AO^2}$

$OG = \sqrt{35^2 - 21^2}$

$OG = \sqrt{1.225 - 441}$

$OG = \sqrt{784} = 28\ cm$

Maka, $OG = OB = 28\ cm$

5). Luas jajar genjang *CEFG*

$= GF \times OG$

$= 42 \times 28 = 1.176\ cm^2$

1). Membuat garis bantu menghubungkan *C* dan *E* untuk membentuk segitig

2). Membuat garis bantu menghubungkan *C* dan *G* untuk membentuk belah ketupat *ABCG* dan jajargenjang *CEFG*

6). Luas segitiga *CDE*

$= \frac{1}{2} \times CE \times ED$

$= \frac{1}{2} \times 42 \times 45 = 945\ \ cm^2$

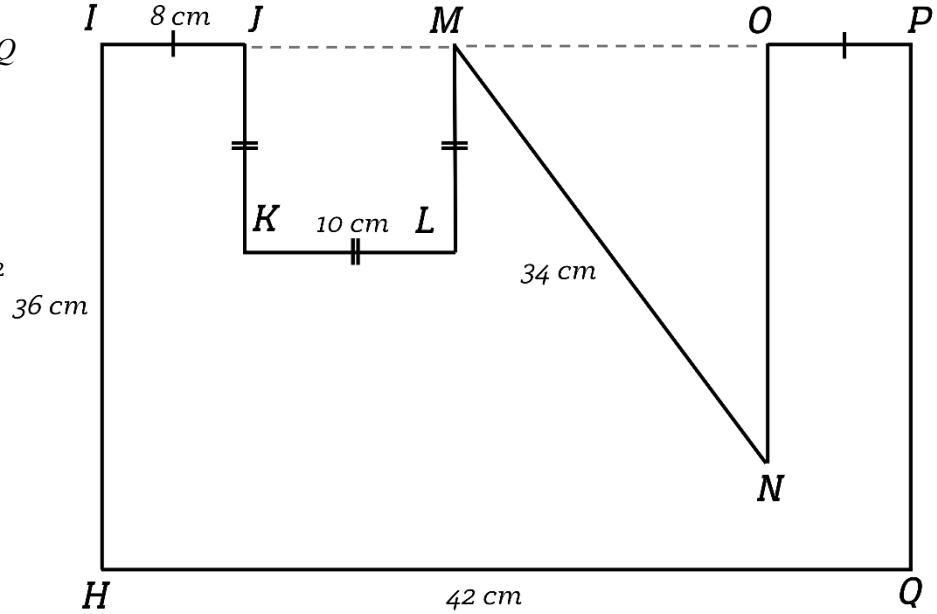
7). Luas bangun datar *ABCDEFG*

$=$ (Luas belah ketupat ABCG) $+$

(Luas jajargenjang CEFG) $+$ (Luas segitiga CDE)

$= 1.176 + 1.176 + 945 = 3.297\ cm^2$

Masalah 3: Tentukan luas bangun datar *HIJKLMNOPQ!*



6). Luas bangun datar *HIJKLMNOPQ*

$= (\text{Luas persegi panjang HIPQ})$

$-(\text{Luas persegi JKLM})$

$- (\text{Luas segitiga MNO})$

$= 1.512 - 100 - 240 = 1.172\ cm^2$

5). Luas persegi panjang *HIPQ*

$= HQ \times HI$

$= 42 \times 36 = 1.512\ cm^2$

4). Luas persegi *JKLM*

$= KL \times JK$

$= 10 \times 10 = 100\ cm^2$

3). Luas segitiga *MNO*

$= \frac{1}{2} \times MO \times ON$

$= \frac{1}{2} \times 16 \times 30 = 240\ cm^2$

1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *J* dengan *M* dan *M* dengan *O,* sehingga terbentuk bangun persegi dan segitiga

2). Ukuran *ON*

$ON = \sqrt{MN^2 - MO^2}$

$ON = \sqrt{MN^2 - (IP - IJ - JM - OP)^2}$

$ON = \sqrt{34^2 - (42 - 8 - 10 - 8)^2}$

$ON = \sqrt{34^2 - 16^2}$

$ON = \sqrt{1.156 - 256}$

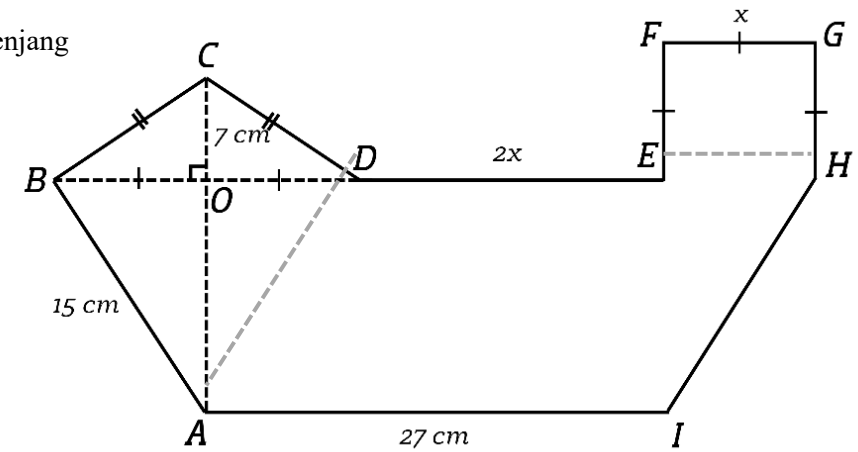
$ON = \sqrt{900} = 30\ cm$

Lampiran 9. Kunci Jawaban *Problem Solving* Transfer

KUNCI JAWABAN: *PROBLEM SOLVING TRANSFER*

Masalah 1: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHI*!

1). Membuat garis bantu menghubungkan *A* dengan *D* dan *E* dengan *H* untuk membentuk layang-layang, jajargenjang dan persegi.



2). Mencari nilai x

$AI = DH$

$27 = 2x + x$

$27 = 3x$

$9 = x$

3). Ukuran *OA*

$AO = \sqrt{AB^2 - OB^2}$

$AO = \sqrt{15^2 - 9^2}$

$= \sqrt{225 - 81} = \sqrt{144} = 12\ cm$

4). Luas layang-layang *ABCD*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BD$

$= \frac{1}{2} \times (AO + OC) \times (BO + OD)$

$= \frac{1}{2} \times (12 + 7) \times (9 + 9)$

$= \frac{1}{2} \times 19 \times 18 = 171\ cm^2$

5). Luas jajargenjang *ADHI*

$= AI \times AO$

$= 27 \times 12 = 324\ cm^2$

5). Luas bangun datar *ABCDEFGHI*

$=$ (Luas layang $-$ layang ABCD)

$+$ (Luas jajargenjang ADHI)

$+$ (Luas persegi EFGH)

$= 171 + 324 + 81 = 576\ cm^2$

6). Luas persegi *EFGH*

$= EF \times FG$

$= 9 \times 9 = 81\ cm^2$

Masalah 2: Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUVWX*!

2). Mencari nilai x

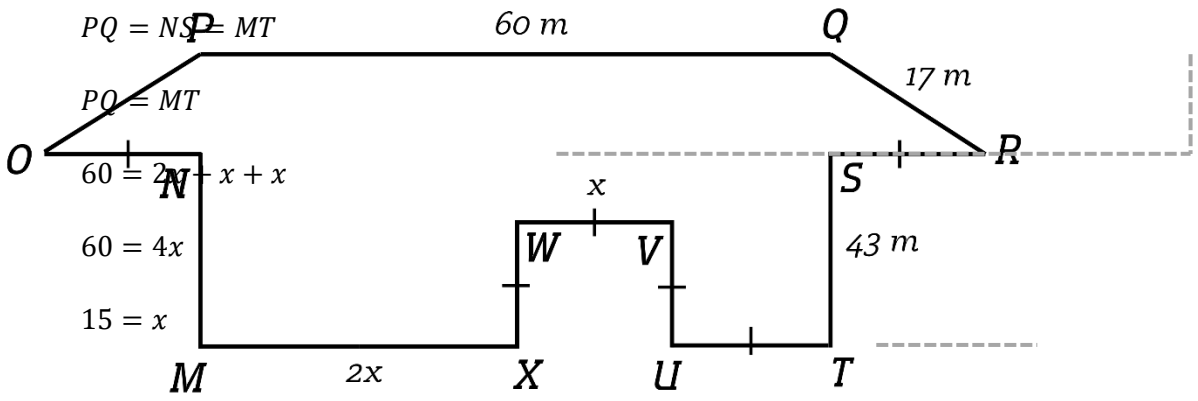
$PQ = NS = MT$

$PQ = MT$

$60 = 2x + x + x$

$60 = 4x$

$15 = x$



1). Membuat garis bantu menghubungkan *X* dengan *U*, *N* dengan *S,* dan *S* dengan *Q,* untuk membentuk 3 bangun datar

6). Luas persegi *XWVU*

$= XW \times WV$

$= 15 \times 15 = 225\ m^2$

5). Luas persegi panjang *MNST*

$= MT \times MN$

$= 60 \times 43 = 2.580\ m^2$

7). Luas bangun datar *MNOPQRSTUVWX*

$= (Luas\ trapesium\ OPQR) + (Luas\ persegi\ panjang\ MNST) - (Luas\ persegi\ XWVU)$

$= 600 + 2.580 + 225 = 2.955\ m^2$

3). Ukuran *QS*

$QS = \sqrt{QR - US}$

$QS = \sqrt{17^2 - 15^2}$

$QS = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64} = 8\ m$

4). Luas trapesium *OPQR*

$= \frac{1}{2} \times (PQ + OR) \times QS$

$= \frac{1}{2} \times (PQ + (ON + NS + SR)) \times QS$

$= \frac{1}{2} \times (60 + 90) \times 8$

$= \frac{1}{2} \times 150 \times 8 = 600\ m^2$

Masalah 3: Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJK!*

1). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *E* dengan *I* dan *C* dengan *A,* sehingga terbentuk trapesium, persegi panjang, dan segitiga.

2). Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *J* dengan garis *AK* secara tegak lurus, sehingga membentuk segitiga siku-siku *JOK*

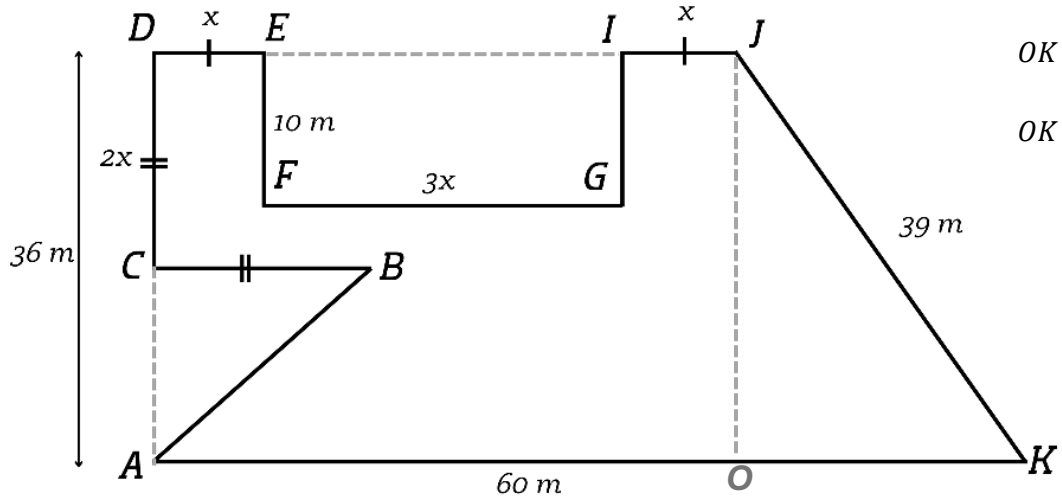
3). Ukuran *OK*

$OK = \sqrt{JK^2 - JO^2}$

$OK = \sqrt{39^2 - 36^2}$

$OK = \sqrt{1.521 - 1.296}$

$OK = \sqrt{225} = 15\ m$



4). Mencari panjang x

$DJ = AO$

$DE + EI + IJ = AK - AO$

$x + 3x + x = 60 - 15$

$5x = 45$

$x = 9\ m$

8). Luas bangun datar *ABCDEFGIJK*

$=$ (Luas trapesium ADJK)

$-$ (Luas persegi panjang EFGI)

$-$ (Luas segitiga ABC)

$= 1.890 - 270 - 162 = 1.458\ m^2$

7). Luas segitiga *ABC*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BC$

$= \frac{1}{2} \times (AD - DC) \times BC$

$= \frac{1}{2} \times 18 \times 18 = 162\ m^2$

6). Luas persegi panjang *EFGI*

$= FG \times EF$

$= 27 \times 10 = 270\ m^2$

5). Luas trapesium *ADJK*

$= \frac{1}{2} \times (AK + DJ) \times AD$

$= \frac{1}{2} \times (60 + 45) \times 36$

$= \frac{1}{2} \times 105 \times 36 = 1.890\ m^2$

Lampiran 10. Kisi-kisi Asesmen Formatif

No	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	Diberikan 2 bangun datar, yang terdiri dari jajargenjang dan layang-layang. Salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi layang-layang. Diketahui salah satu sisi miring layang-layang, setengah diagonal layang-layang, panjang sebagian diagonal layang-layang, dan alas jajargenjang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	Uraian	1
2	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari belah ketupat, jajargenjang, dan segitiga. Salah satu sisi belah ketupat menghimpit sisi jajargenjang dan salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi segitiga. Diketahui salah satu sisi miring belah ketupat, setengah diagonal belah ketupat, alas jajargenjang, dan tinggi segitiga. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	Uraian	2
3	Diberikan 3 buah bangun datar, yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan segitiga. Salah satu sisi persegi menghimpit persegi panjang, salah satu sisi segitiga menghimpit persegi panjang. Diketahui sisi persegi, panjang persegi panjang, sebagian panjang persegi panjang lebar persegi panjang, dan sisi miring segitiga. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut.	Uraian	3
4	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari jajargenjang, layang-layang, dan persegi. Salah satu sisi jajargenjang menghimpit sisi layang-layang dan salah satu sisi persegi menghimpit sisi jajargenjang. Diketahui sisi persegi bernilai x, sebagian sisi alas dari jajargenjang bernilai $2x$, alar jajargenjang, sisi miring layang-layang, setengah diagonal layang-layang, dan sebagian diagonal layang-layang. Diketahui salah satu sisi miring layang-layang dan setengah diagonal layang-layang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut. Perbedaan terletak pada perpindahan susunan bangun datar dan kompleksitas numerik.	Uraian	4
5	Diberikan 3 buah bangun datar, yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan trapesium. Salah satu sisi persegi menghimpit persegi panjang, salah satu sisi persegi panjang menghimpit trapesium. Diketahui sisi persegi bernilai x, sebagian sisi panjang persegi	Uraian	5

	bernilai $2x$, lebar pesegi panjang sisi miring trapesium, dan panjang salah satu sisi trapesium. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut. Perbedaan terletak pada perpindahan susunan bangun datar dan kompleksitas numerik.		
6	Diberikan 3 bangun datar, yang terdiri dari trapesium, segitiga dan persegi panjang. Salah satu sisi persegi panjang menghimpit sisi trapesium dan salah satu sisi segitiga menghimpit trapesium. Diketahui sisi miring trapesium, tinggi trapesium, salah satu sisi sejajar trapesium, sebagian panjang sisi sejajar trapesium bernilai x, sebagian panjang tinggi trapesium bernilai $2x$, panjang persegi panjang bernilai $2x$, dan lebar persegi panjang. Siswa diminta untuk menentukan luas bangun datar tersebut. Perbedaan terletak pada perpindahan susunan bangun datar dan kompleksitas numerik.	Uraian	6

Lampiran 11. Asesmen Formatif

LEMBAR ASESMEN

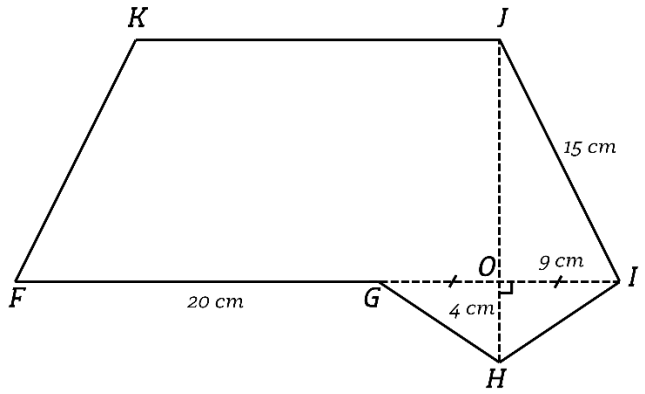
Mata Pelajaran	:	Matematika	Kelas/Semester	:	VII/2
Jenis Penilaian	:	Asesmen Sumatif	Waktu Pengerjaan	:	40 menit
Bentuk Soal	:	Uraian	Tanggal	:	

Petunjuk Umum:

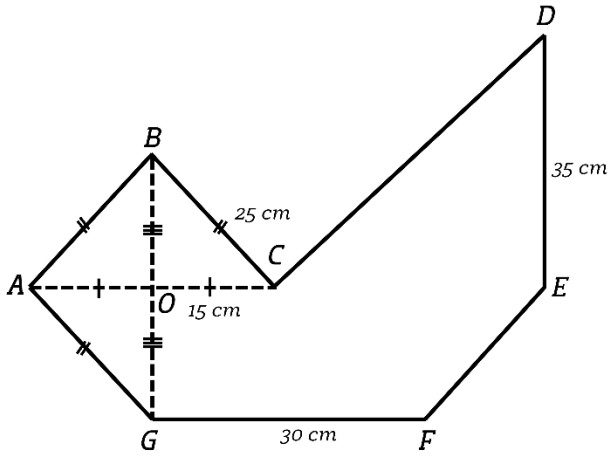
1. Bacalah setiap soal dengan cermat sebelum menjawab.
2. Jawablah pertanyaan dengan langkah-langkah pengerjaan yang lengkap dan jelas.
3. Tunjukkan proses perhitungan atau penalaran secara sistematis.
4. Tulis jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
5. Gunakan alat bantu (penggaris, kalkulator jika diizinkan) sesuai kebutuhan.
6. Kerjakan dengan rapi dan teliti.
7. Skor akan diberikan berdasarkan ketepatan jawaban dan kelengkapan proses penyelesaian.

Soal

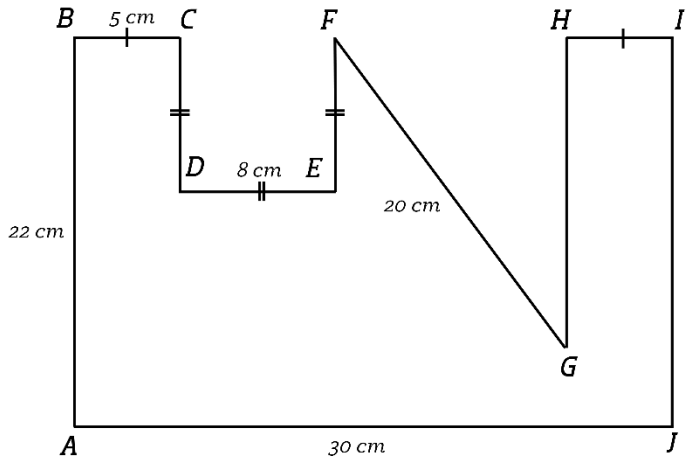
1. Tentukan luas bangun datar *FGHIJK!*



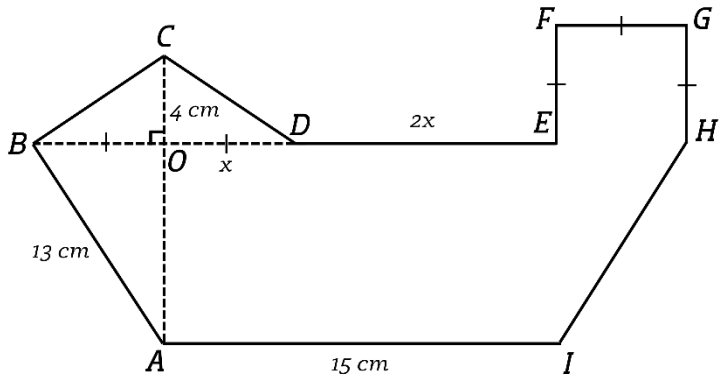
2. Tentukan luas bangun datar *ABCDEFG!*



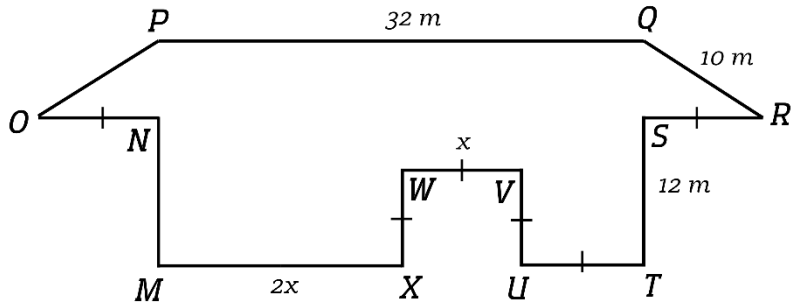
3. Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ!*



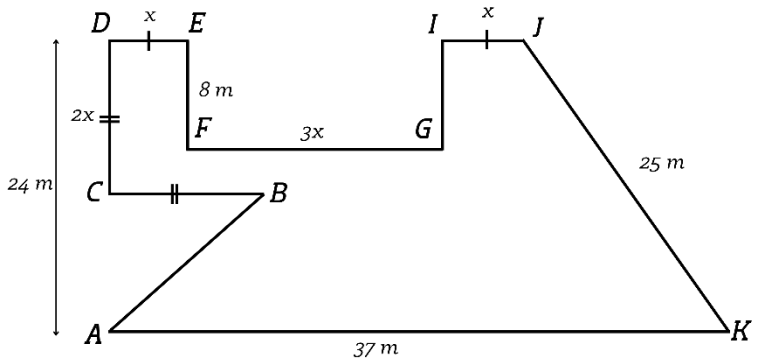
4. Tentukan luas bangun datar *ABCDEFGHI!*



5. Tentukan luas bangun datar *MNOPQRSTUVW!*



6. Tentukan luas bangun datar *ABCDEGIJK!*

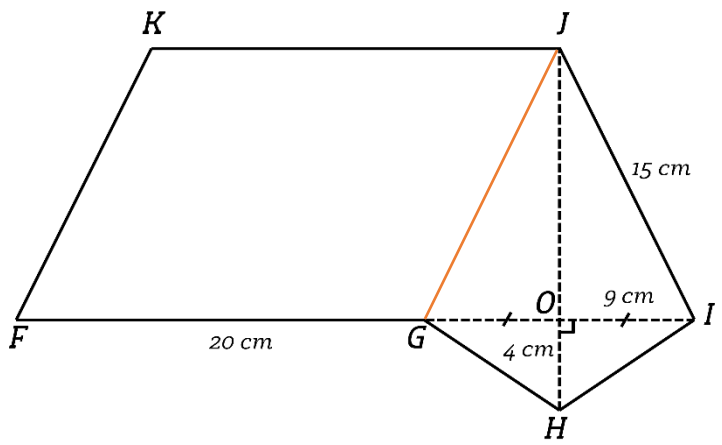


Lampiran 12. Kunci Jawaban Asesmen Formatif

KUNCI JAWABAN

SOAL 1

Langkah (1) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *J* dan titik *M*



Langkah (2) Mencari panjang *JO* menggunakan teorema pythagoras

$JO = \sqrt{JI^2 - OI^2}$

$JO = \sqrt{15^2 - 9^2}$

$= \sqrt{225 - 81} = \sqrt{144} = 12\ cm$

Langkah (3) Mencari luas layang-layang *GHIJ*

Luas layang-layang *GHIJ*

$= \frac{1}{2} \times JH \times GI$

$= \frac{1}{2} \times (JO + OH) \times (GO + OI)$

$= \frac{1}{2} \times (12 + 4) \times (9 + 9)$

$= \frac{1}{2} \times 16 \times 18 = 144\ cm^2$

Langkah (4) Mencari luas jajargenjang *FGJK*

Luas jajargenjang *FGJK*

$= FG \times JO$

$= 20 \times 12 = 240\ cm^2$

Langkah (5) Mencari luas bangun datar *FGHIJK*

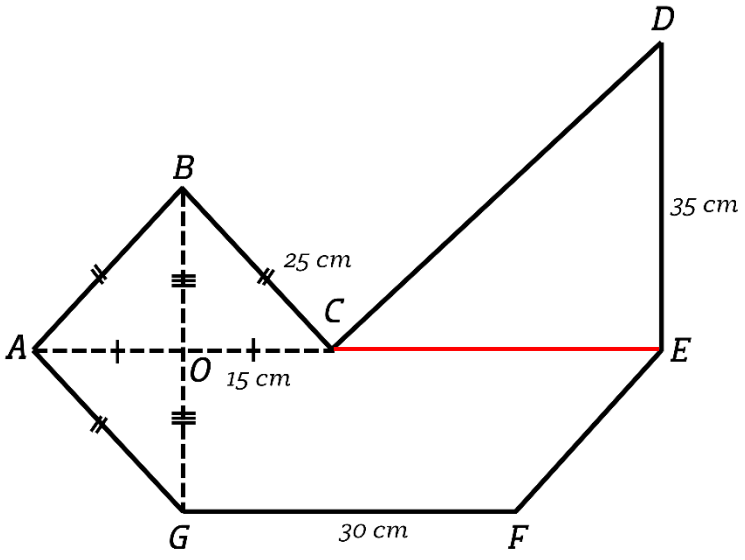
Luas bangun datar *FGHIJK*

$= (Luas\ layang - layang\ GHIJ) + (Luas\ jajargenjang\ FGJK)$

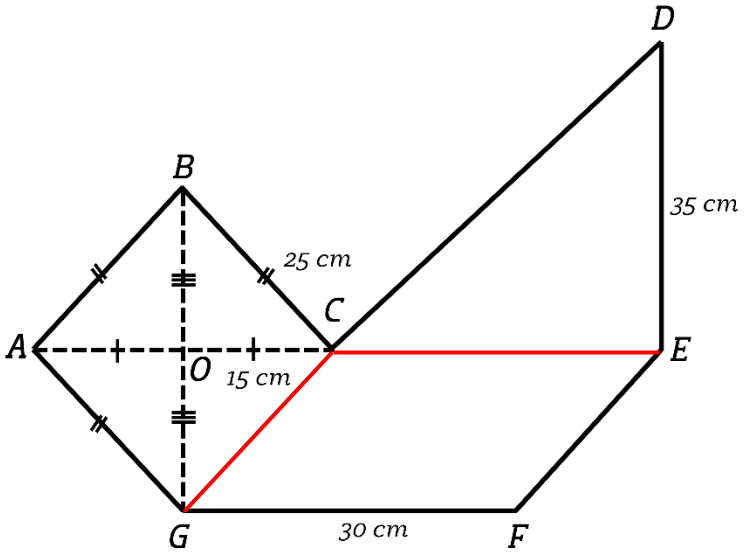
$= 144 + 240 = 384\ cm^2$

SOAL 2

Langkah (1) Membuat garis bantu menghubungkan *C* dan *E* untuk membentuk segitiga *CDE*.



Langkah (2) Membuat garis bantu menghubungkan *C* dan *G* untuk membentuk belah ketupat *ABCG* dan jajargenjang *CEFG*.



Langkah (3) Mencari panjang *OG* menggunakan teorema pythagoras

$OG = \sqrt{GC^2 - CO^2}$

$OG = \sqrt{25^2 - 15^2}$

$OG = \sqrt{625 - 225}$

$OG = \sqrt{400} = 20\ cm$

Maka, $OG = OB = 20\ cm$

Langkah (4) Mencari luas belah ketupat *ABCG*

Luas belah ketupat *ABCG*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BG$

$= \frac{1}{2} \times 30 \times 40 = 600\ cm^2$

Langkah (5) Mencari luas jajar genjang *CEFG*

Luas jajar genjang *CEFG*

$= GF \times OG$

$= 30 \times 20 = 600\ cm^2$

Langkah (6) Mencari luas segitiga *CDE*

Luas segitiga *CDE*

$= \frac{1}{2} \times CE \times ED$

$= \frac{1}{2} \times 30 \times 35 = 525\ cm^2$

Langkah (7) Menentukan luas bangun datar *ABCDEFG*

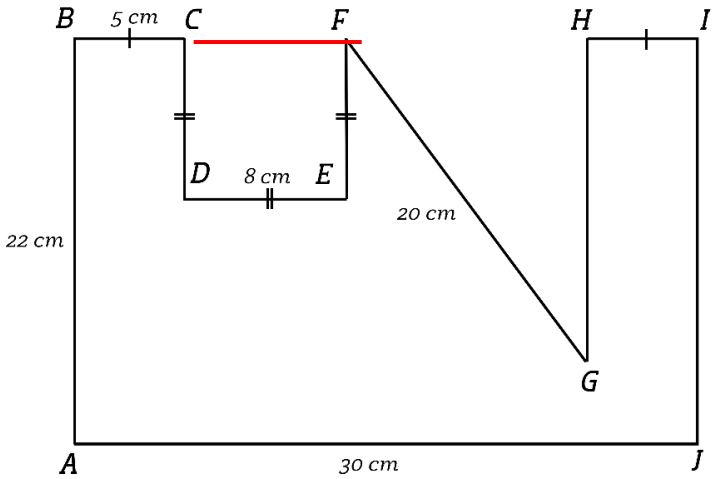
Luas bangun datar *ABCDEFG*

$= (Luas\ belah\ ketupat\ ABCG) + (Luas\ jajargenjang\ CEFG) + (Luas\ segitiga\ CDE)$

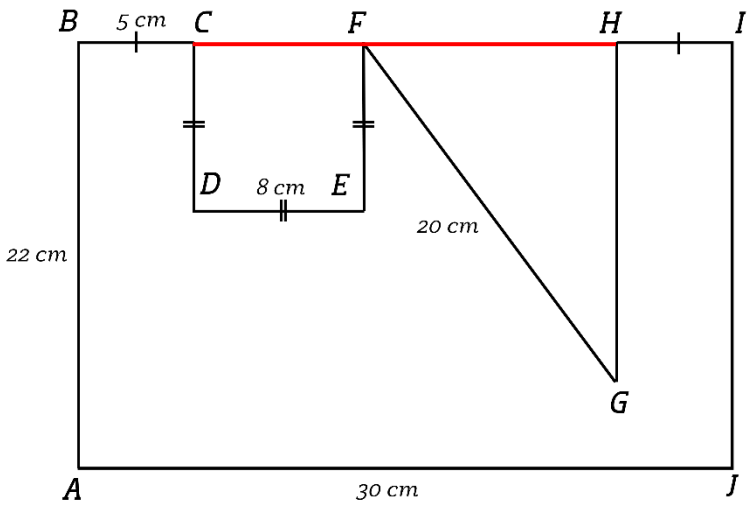
$= 600 + 600 + 525 = 1.725\ cm^2$

SOAL 3

Langkah (1) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *C* dan *F,* sehingga terbentuk bangun persegi *CDEF*



Langkah (2) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *F* dan *H,* sehingga terbentuk bangun segitiga siku-siku *FGH*



Langkah (3) Mencari panjang *GH* dengan teorema pythagoras

$GH = \sqrt{FG^2 - FH^2}$

$GH = \sqrt{MF - (AJ - BC - CF - HI)^2}$

$GH = \sqrt{20^2 - (30 - 5 - 8 - 5)^2}$

$GH = \sqrt{20^2 - 12^2}$

$GH = \sqrt{400 - 144}$

$GH = \sqrt{256} = 16\ cm$

Langkah (4) Mencari luas segitiga *FGH*

Luas segitiga *FGH*

$= \frac{1}{2} \times FH \times HG$

$= \frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96\ cm^2$

Langkah (5) Mencari luas persegi *CDEF*

Luas persegi *CDEF*

$= CD \times DE$

$= 8 \times 8 = 64\ cm^2$

Langkah (7) Mencari luas persegi panjang *ABIJ*

Luas persegi panjang *ABIJ*

$= AJ \times AB$

$= 30 \times 22 = 660\ cm^2$

Langkah (8) Menentukan luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*

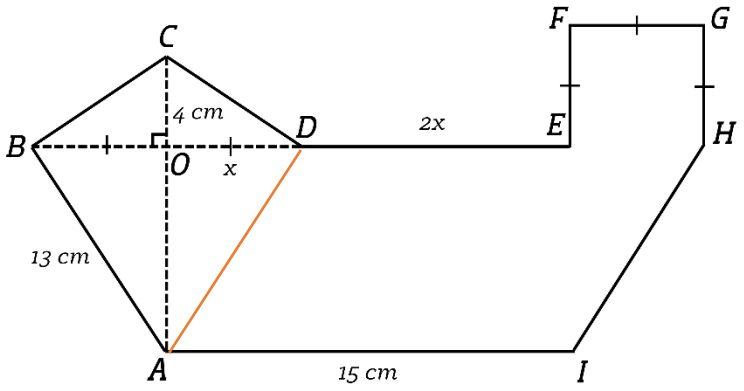
Luas bangun datar *ABCDEFGHIJ*

$= (Luas\ persegi\ panjang\ ABIJ) - (Luas\ persegi\ CDEF) - (Luas\ segitiga\ FGH)$

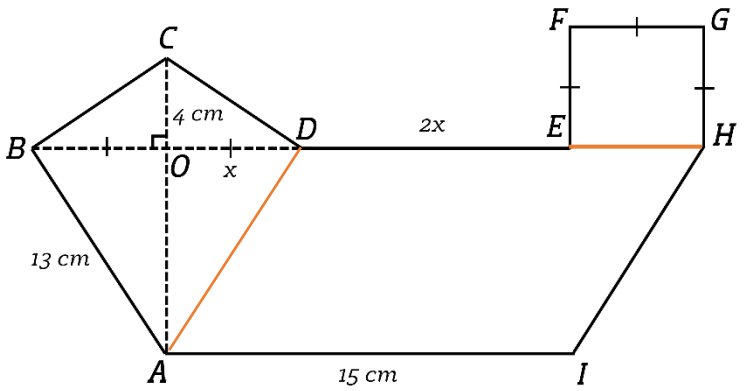
$= 660 - 64 - 96 = 500\ cm^2$

SOAL 4

Langkah (1) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *A* dan titik *D*



Langkah (2) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *E* dan titik *H*



Langkah (3) Mencari nilai x

$AI = DH$

$AI = DE + EH$

$15 = 2x + x$

$15 = 3x$

$5 = x$

Nilai x adalah 5 cm

Langkah (4) Mencari panjang *AO* menggunakan teorema pythagoras

$AO = \sqrt{AB^2 - OB^2}$

$AO = \sqrt{13^2 - 5^2}$

$= \sqrt{169 - 25} = \sqrt{144} = 12\ cm$

Langkah (5) Mencari luas layang-layang *ABCD*

Luas layang-layang *ABCD*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BD$

$= \frac{1}{2} \times (AO + OC) \times (BO + OD)$

$= \frac{1}{2} \times (12 + 4) \times (5 + 5)$

$= \frac{1}{2} \times 16 \times 10 = 80\ cm^2$

Langkah (6) Mencari luas jajargenjang *ADHI*

Luas jajargenjang *ADHI*

$= AI \times AO$

$= 15 \times 12 = 180\ cm^2$

Langkah (7) Mencari luas persegi *EFGH*

Luas persegi *EFGH*

$= EF \times FG$

$= 5 \times 5 = 25\ cm^2$

Langkah (8) Mencari luas bangun datar *ABCDEFGHI*

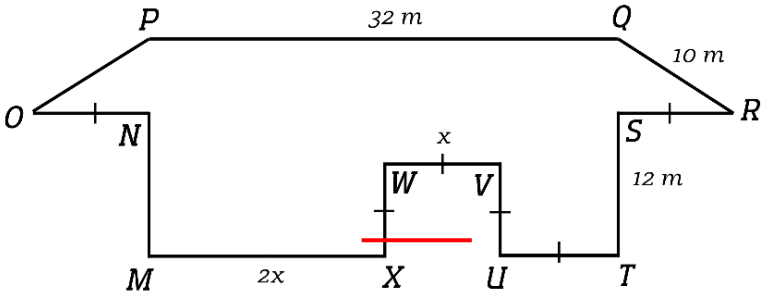
Luas bangun datar *ABCDEFGHI*

$= (Luas\ layang - layang\ ABCD) + (Luas\ jajargenjang\ ADHI) + (Luas\ persegi\ EFGH)$

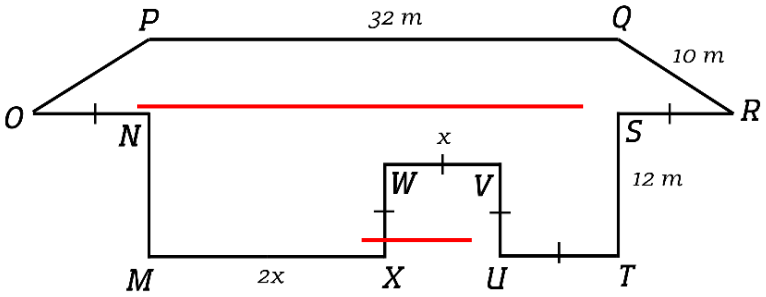
$= 80 + 180 + 25 = 285\ cm^2$

SOAL 5

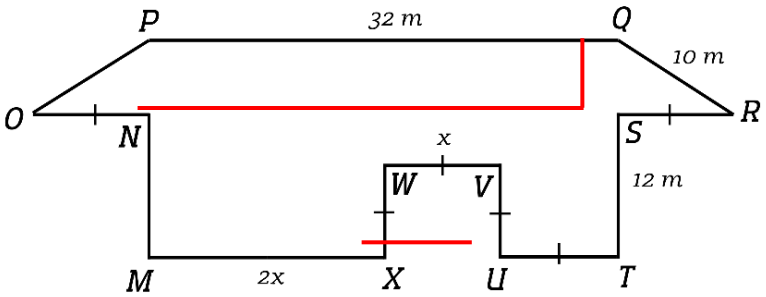
Langkah (1) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *X* dan titik *U*



Langkah (2) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *N* dan titik *S*



Langkah (3) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *Q* dan titik *S*



Langkah (4) Mencari nilai x

$PQ = NS = MT$

$PQ = MT$

$PQ = MX + XU + UT$

$32 = 2x + x + x$

$32 = 4x$

$8 = x$

Maka nilai x adalah 8 m

Langkah (5) Mencari panjang *QS* atau tinggi trapesium *OPQR*

$QS = \sqrt{QR - US}$

$QS = \sqrt{10^2 - 8^2}$

$QS = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36} = 6\ m$

Maka tinggi trapesium *OPQR* adalah *6 m*

Langkah (6) Mencari luas trapesium *OPQR*

Luas trapesium *OPQR*

$= \frac{1}{2} \times (PQ + OR) \times QS$

$= \frac{1}{2} \times (PQ + (ON + NS + SR)) \times QS$

$= \frac{1}{2} \times (32 + (8 + 32 + 8)) \times 6$

$= \frac{1}{2} \times (32 + 48) \times 6$

$= \frac{1}{2} \times 80 \times 6 = 240\ m^2$

Langkah (7) Mencari luas persegi panjang *MNST*

Luas persegi panjang *MNST*

$= MT \times MN$

$= 32 \times 12 = 384\ m^2$

Langkah (8) Mencari luas persegi *XWYU*

Luas persegi *XWVU*

$= XW \times WV$

$= 8 \times 8 = 64\ m^2$

Langkah (9) Mencari luas bangun datar *MNOPQRSTUVWX*

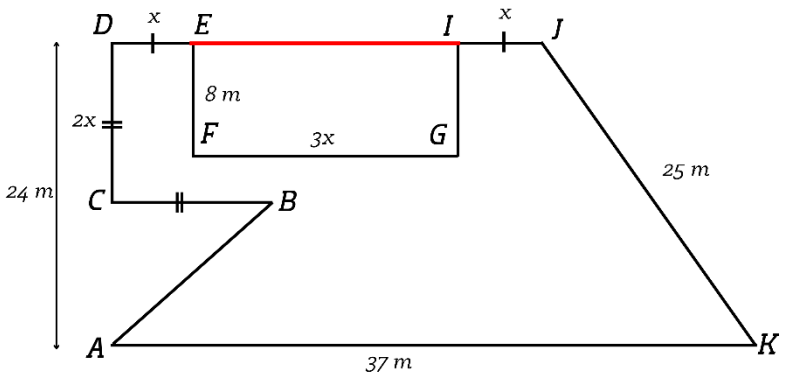
Luas bangun datar *MNOPQRSTUVWX*

$= (Luas\ trapesium\ OPQR) + (Luas\ persegi\ panjang\ MNST) - (Luas\ persegi\ XWVU)$

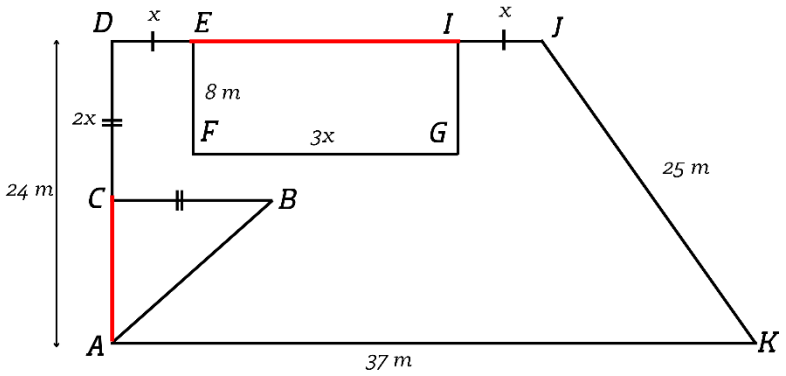
$= 240 + 384 + 64 = 560\ m^2$

SOAL 6

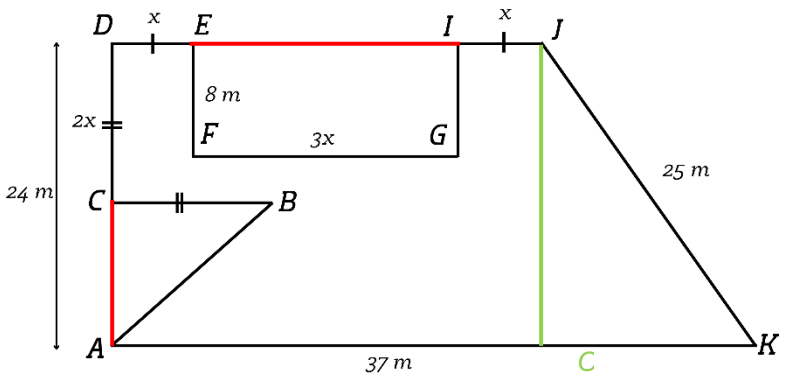
Langkah (1) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *E* dan *I,* sehingga terbentuk persegi panjang



Langkah (2) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *A* dan *C,* sehingga terbentuk segitiga dan trapesium



Langkah (3) Membuat garis bantu yang menghubungkan titik *J* dengan garis *AK* secara tegak lurus yang kemudian pertemuan garis bantu dengan garis *AK* kita beri nama titik *O*, sehingga membentuk segitiga siku-siku *JOK*.



Langkah (4) Mencari panjang *OK* atau alas segitiga

$OK = \sqrt{JK^2 - JO^2}$

$OK = \sqrt{25^2 - 24^2}$

$OK = \sqrt{625 - 576}$

$OK = \sqrt{49} = 7\ m$

Langkah (5) Mencari panjang x

$DJ = AO$

$DE + EI + IJ = AK - AO$

$x + 3x + x = 37 - 7$

$5x = 30$

$x = 6\ m$

Langkah (6) Mencari luas trapesium *ADJK*

Luas trapesium *ADJK*

$= \frac{1}{2} \times (AK + DJ) \times AD$

$= \frac{1}{2} \times (37 + 30) \times 24$

$= \frac{1}{2} \times 67 \times 24 = 804\ m^2$

Langkah (7) Mencari luas persegi panjang *EFGI*

Luas persegi panjang *EFGI*

$= FG \times EF$

$= 18 \times 8 = 144\ m^2$

Langkah (8) Menentukan luas segitiga *ABC*

Luas segitiga *ABC*

$= \frac{1}{2} \times AC \times BC$

$= \frac{1}{2} \times (AD - DC) \times BC$

$= \frac{1}{2} \times (24 - 12) \times 12$

$= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72\ m^2$

Langkah (9) Menentukan luas bangun datar *ABCDEFGIJK*

Luas bangun datar *ABCDEFGIJK*

$= (Luas\ trapesium\ ADJK) - (Luas\ persegi\ panjang\ EFGI) - (Luas\ segitiga\ ABC)$

$= 804 - 144 - 72 = 558\ m^2$

MODUL AJAR

Sudut Elevasi Trigonometri

Printed Worked Example
Neutral Motivation

Disusun Oleh:
Bayu Setiawan
Endah Retnowati, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Yogyakarta
2025

KELAS
X
SMA/MA
SEMESTER 2

MODUL AJAR

Informasi Umum

Satuan Pendidikan	:	SMA
Mata Pelajaran	:	Matematika
Fase/Kelas/Semester	:	E/X/2
Domain	:	Geometri
Pokok Bahasan	:	Sudut Elevasi Trigonometri
Kompetensi Awal	:	1. Mengingat kembali teorema Pythagoras 2. Memahami perbandingan trigonometri sebagai perbandingan sisi segitiga siku-siku
Alokasi Waktu	:	3 pertemuan
Profil Pelajar Pancasila	:	Mandiri dan bernalar kritis
Model Pembelajaran	:	Pembelajaran berbasis masalah
Metode Pembelajaran	:	*Worked example* dan *neutral motivational prompts*
Media Pembelajaran	:	*Multimedia* cetak *worked example*
Capaian Pembelajaran	:	Pada akhir fase E, siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku
Tujuan Pembelajaran	:	Setelah melaksanakan pembelajaran, siswa dapat: a. Menggunakan perbandingan trigonometri **sinus** untuk menyelesaikan masalah terkait sudut elevasi b. Menggunakan perbandingan trigonometri **cosinus** untuk menyelesaikan masalah terkait sudut elevasi Menggunakan perbandingan trigonometri **tangen** untuk menyelesaikan masalah terkait sudut elevasi
Asesmen	:	Individu a. Diagnosa kemampuan prasyarat: tes tertulis b. Proses: lembar kerja siswa dan multimedia LKPD c. Capaian tujuan: tes tertulis

Skema Pencapaian Kompetensi Pembelajaran

Kompetensi prasyarat		Kompetensi yang dipelajari		Kompetensi selanjutnya
1. Mengingat kembali teorema Pythagoras 2. Memahami perbandingan trigonometri sebagai perbandingan sisi segitiga siku-siku 3. Memahami definisi sudut elevasi dan depresi	➡	1. perbandingan trigonometri sinus pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual 2. Menggunakan perbandingan trigonometri cosinus pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual 3. Menggunakan perbandingan trigonometri tangen pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual	➡	1. Menghitung perbandingan trigonometri sinus, cosinus, dan tangen pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembuka (10 menit)

A. Membudayakan profil pelajar pancasila (Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia)

Mengucapkan salam, menyapa peserta didik, memeriksa kehadiran peserta didik dan melakukan doa bersama.

B. Membuka Pembelajaran

1. Menampilkan salindia topik pembelajaran

2. Menyampaikan Pertanyaan Pemantik

- Apakah kamu dapat menentukan panjang sisi segitiga jika hanya diketahui satu panjang sisi saja?
- Bagaimana kamu menentukan panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui salah satu sisi dan sebuah sudutnya?

3. Menyampaikan Tujuan Pembelajaran

Guru menampilkan PowerPoint materi sudut elevasi trigonometri dan menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu

1. Peserta didik dapat menggunakan perbandingan trigonometri **sinus** untuk menyelesaikan masalah terkait sudut elevasi

2. Peserta didik dapat menggunakan perbandingan trigonometri **cosinus** untuk menyelesaikan masalah terkait sudut elevasi
3. Peserta didik dapat menggunakan perbandingan trigonometri **tangen** untuk menyelesaikan masalah terkait sudut elevasi

C. Manfaat Pembelajaran

Memotivasi peserta didik bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat antara lain:

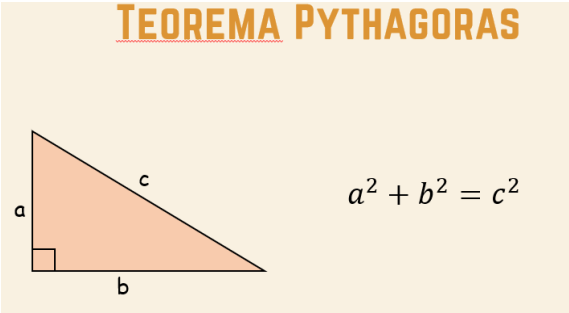
a. Peserta didik antara lain: menggunakan perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan masalah terkait tinggi sebuah benda dengan mudah

Kegiatan Inti (80 menit)

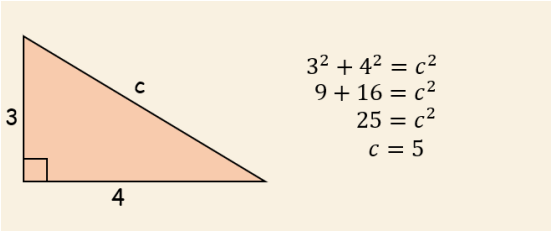
Fase Pendahuluan (30 menit)

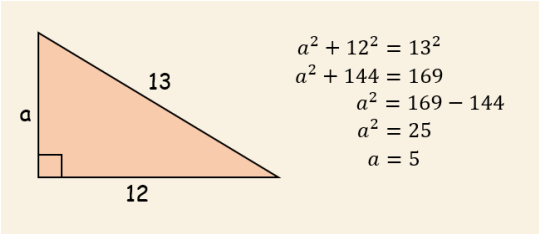
A. Apersepsi

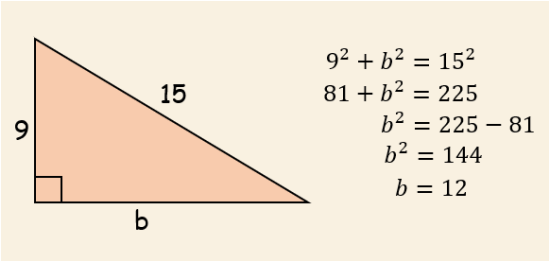
1. Untuk mengingat kembali kemampuan prasyarat, guru menjelaskan terkait teorema pythagoras dan mengerjakan beberapa soal terkait teorema pythagoras.



2. Guru memberikan beberapa soal dan meminta peserta didik untuk mengerjakan soal terkait mencari panjang sisi segitiga siku-siku dengan pythagoras bersama-sama



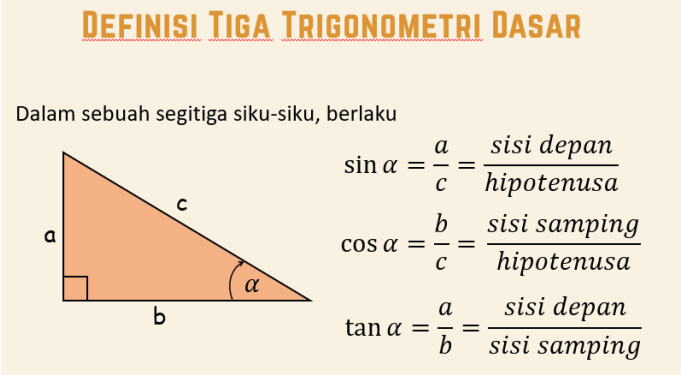




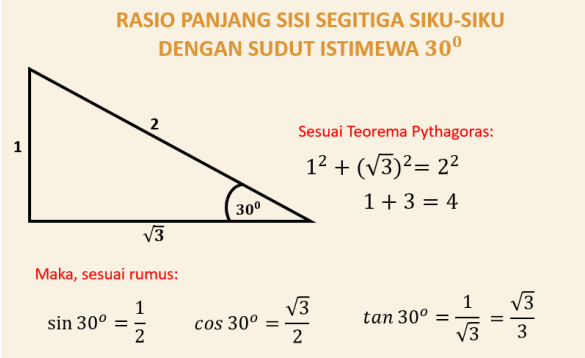
3. Guru memastikan bahwa peserta didik telah mengingat kembali terkait penggunaan pythagoras untuk menentukan panjang sisi segitiga siku-siku.

B. Pengenalan Materi Baru

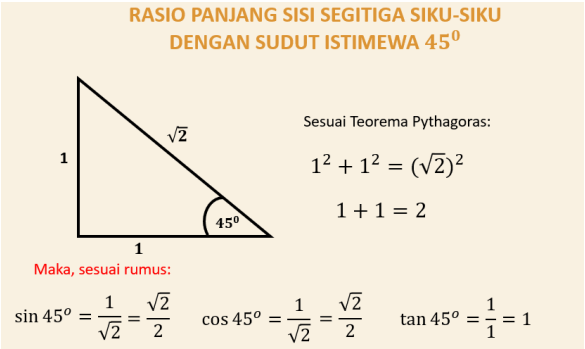
1. Guru mengenalkan definisi tiga trigonometri dasar yang berasal dari sebuah segitiga siku-siku dengan informasi baru yang diketahui yaitu sudut α



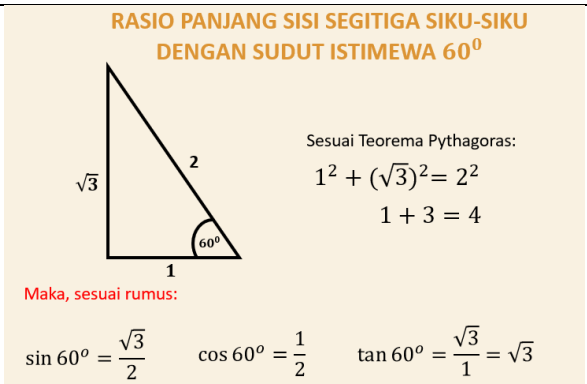
2. Guru Setelah peserta didik mengenal definisi tiga trigonometri dasar pada sebuah segitiga siku-siku, peserta didik diajak untuk menemukan perbandingan trigonometri sudut istimewa pada segitiga siku-siku.
   a. Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa $\alpha = 30^0$



   b. Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa $\alpha = 45^0$



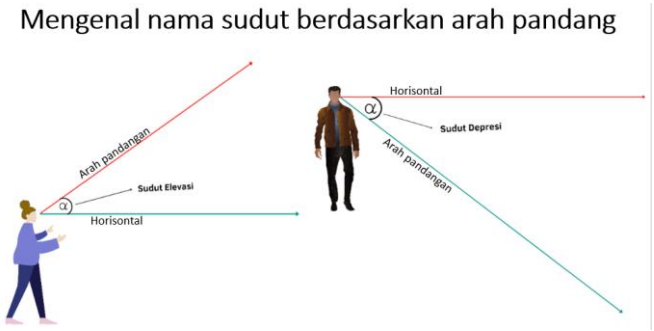
   c. Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa $\alpha = 60^0$



3. Guru merangkum nilai perbandingan trigonometri dasar dari sudut istimewa tersebut dalam sebuah tabel

	30°	45°	60°
Sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
Cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$
Tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

4. Setelah peserta didik memahami terkait perbandingan trigonometri pada sudut istimewa, peserta didik dikenalkan terkait sudut elevasi dan depresi.



5. Peserta didik diberikan mengaktifkan kemampuan awal yang berisi soal-soal terkait materi yang telah dijelaskan yaitu: teorema pythagoras, perbandingan trigonometri, dan sudut elevasi. Soal mengaktifkan kemampuan awal dikerjakan secara individu pada lembar yang telah disediakan selama 15 menit

Fase Akuisisi Skema Baru (50 menit)

A. Belajar dari contoh secara mandiri

1. Guru memembagikan LKPD *worked example* kepada seluruh siswa secara individu
2. Guru menjelaskan teknis pembelajaran menggunakan LKPD *worked example* yang diberikan
   - Peserta didik mempelajari *worked example* dan problem solving yang berjumlah 6 set, pada setiap mengerjakan problem solving, peserta didik mengisi rating cognitive load sesuai kesulitan masalah pada problem solving

3. Guru memulai instruksi pembelajaran dengan memulai dengan contoh 1 dan masalah 1

   3. Contoh 1 (tanpa *mastery approach prompt*) dan masalah 1

Pelajari contoh masalah berikut:

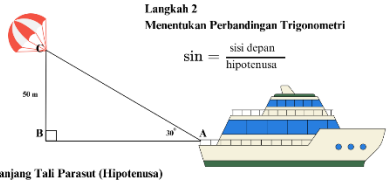
Sebuah kapal berlayar menuju pelabuhan dengan kecepatan tertentu. Karena terdapat masalah pada jangkar kapal, awak kapal memutuskan menggunakan parasut sebagai jangkar darurat untuk memperlambat laju kapal. Awak kapal mengukur sudut elevasi tali parasut sehingga didapatkan sebesar 30°. Jika ketinggian parasut dari dek kapal adalah 50 meter, berapakah panjang tali yang menghubungkan parasut dengan kapal tersebut?

Penyelesaian

Langkah 1
Mengidentifikasi Masalah

Diketahui:
- Sudut elevasi: 30°
- Tinggi parasut: 50 m

Ditanya: Panjang tali parasut
Jawab:
Mengkonstruk segitiga siku-siku



Langkah 2
Menentukan Perbandingan Trigonometri

$$\sin = \frac{\text{sisi depan}}{\text{hipotenusa}}$$

Langkah 3
Menghitung Panjang Tali Parasut (Hipotenusa)

$$\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$$
$$\frac{1}{2} = \frac{50}{AC}$$
$$2AC \times \frac{1}{2} = \frac{50}{AC} \times 2AC$$
$$AC - 2 \times 50$$
$$AC = 100$$ Jadi, panjang tali parasutnya adalah 100 meter

Selesaikan masalah berikut dengan mendaptasi langkah penyelesaian pada contoh sebelumnya. Dengan berlatih, ingatanmu akan smeakin tajam sehingga kompetensimu akan berkembang

Seekor kelinci melihat seekor elang yang terbang dengan sudut elevasi 30°. Jika tinggi elang 50 meter dari tanah, berapakah jarak antara kelinci dan elang ?

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sangat-sangat mudah								sangat-sangat sulit

1: sangat tidak setuju 7: sangat setuju	1	2	3	4	5	6	7
Tujuan saya adalah mengusasi sepenuhnya materi sudut elevasi trigonometri melalui penyelesaian masalah di atas							
Saya bersiap untuk memahami materi sudut elevasi trigonometri dengan lengkap melalui penyelesaian masalah di atas							
Tujuan saya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin masalah sudut elevasi perbandingan trigonometri							

   4. Contoh 2 (tanpa *mastery approach prompt*) dan masalah 2

Pelajari contoh masalah berikut:

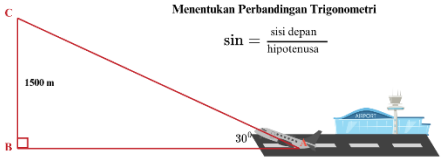
Sebuah pesawat hendak melakukan lepas landas dari landasan pacu dengan sudut elevasi 30° Pesawat akan terus naik sampai dengan ketinggian 1500 m. Berapakah jarak yang ditempuh pesawat hingga mencapai ketinggian 1500 m?

Penyelesaian

Langkah 1
Mengidentifikasi Masalah

Diketahui:
- Sudut elevasi: 30°
- Tinggi yang dicapai: 1500 m

Ditanya: Jarak lintasan pesawat
Jawab:
Mengkonstruk segitiga siku-siku



Langkah 2
Menentukan Perbandingan Trigonometri

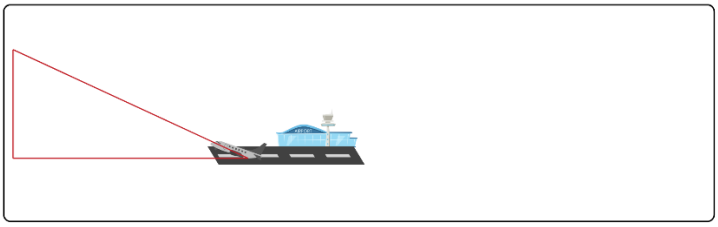
$$\sin = \frac{\text{sisi depan}}{\text{hipotenusa}}$$

Langkah 3
Menghitung Panjang Lintasan Pesawat (Hipotenusa)

$$\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$$
$$\frac{1}{2} = \frac{1500}{AC}$$
$$2AC \times \frac{1}{2} = \frac{1500}{AC} \times 2AC$$
$$AC = 2 \times 1500$$
$$AC = 3000$$ Jadi, jarak lintasan pesawatnya adalah 3000 meter

Jaga fokus saat menyelesaikan soal berikut. Gunakan ini sebagai kesempatan untuk melihat sejauh mana pemahamanmu berkembang dan bagaimana strategi yang telah kamu pelajari membantumu dalam menyelesaikan masalah

Sebuah pesawat hendak melakukan lepas landas dari landasan pacu dengan sudut elevasi 30°. Pesawat akan terus naik sampai dengan ketinggian 2500 m. Berapakah jarak yang ditempuh pesawat hingga mencapai ketinggian 2500 m?



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sangat-sangat mudah								sangat-sangat sulit

1: sangat tidak setuju 7: sangat setuju	1	2	3	4	5	6	7
Tujuan saya adalah menguasai sepenuhnya materi sudut elevasi trigonometri melalui penyelesaian masalah di atas							
Saya berusaha untuk memahami materi sudut elevasi trigonometri dengan lengkap melalui penyelesaian masalah di atas							
Tujuan saya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin masalah sudut elevasi perbandingan trigonometri							

5. Contoh 3 (tanpa *mastery approach prompt*) dan masalah 3

Pelajari contoh masalah berikut:

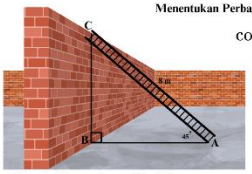
Seorang pekerja konstruksi menggunakan sebuah tangga untuk mencapai bagian atas sebuah tembok. Tangga tersebut memiliki panjang 8 meter dan diletakan sehingga membentuk sudut elevasi sebesar 45° dengan permukaan tanah. Berapa jarak ujung bawah tangga dengan tembok?

Penyelesaian

Langkah 1
Mengidentifikasi Masalah

Diketahui:
- Sudut elevasi: 45°
- Panjang tangga: 8 m

Ditanya: Jarak ujung bawah tangga dengan tembok?
Jawab:
Mengkonstruk segitiga siku-siku



Langkah 2
Menentukan Perbandingan Trigonometri

$$\cos = \frac{\text{sisi samping}}{\text{hipotenusa}}$$

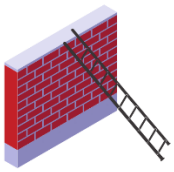
Langkah 3
Menghitung Jarak Ujung Bawah Tangga dengan Tembok

$$\cos 45^0 = \frac{AB}{AC}$$
$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AB}{8}$$
$$16 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AB}{8} \times 16$$
$$2AB = 8\sqrt{2}$$
$$AB = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

Jadi, jarak ujung bawah tangga dengan tembok adalah $4\sqrt{2}$ meter

Soal berikut menjadi kesempatan bagi kamu untuk mengevaluasi apakah kamu benar-benar menguasai masalah trigonometri dengan konteks baru. Tetaplah kerja keras dalam menyelesaikan soal berikut sehingga kamu lebih baik dalam menyelesaikan masalah dengan konteks yang sama

Yoga hendak melewati dinding tembok dengan sebuah tangga yang panjangnya 2 meter. Iamenyandarkan tangga tersebut pada tembok schingga ujung bawah tangga membentuk sudut 45° dengan tanah. Berapakah jarak antara ujung bawah tangga dengan tembok?



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sangat-sangat mudah								sangat-sangat sulit

1: sangat tidak setuju 7: sangat setuju	1	2	3	4	5	6	7
Tujuan saya adalah menguasai sepenuhnya materi sudut elevasi trigonometri melalui penyelesaian masalah di atas							
Saya berusaha untuk memahami materi sudut elevasi trigonometri dengan lengkap melalui penyelesaian masalah di atas							
Tujuan saya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin masalah sudut elevasi perbandingan trigonometri							

6. Contoh 4 (tanpa *mastery approach prompt*) dan masalah 4

Pelajari contoh masalah berikut:

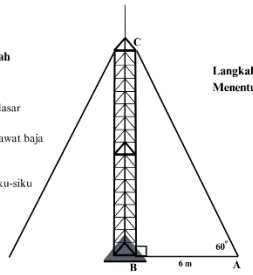
Sebuah menara pemancar radio memerlukan kawat penyangga untuk menopang menara agar tetap tegak. Kawat baja tersebut dipasang simetris pada sisi kiri dan kanan menara. kawat ditarik membentang sejauh 6 meter dari dasar menara ke arah kiri dan kanan. Jika sudut elevasi kawat baja dengan tanah adalah 60°. Berapakah panjang kawat baja di kedua sisi menara?

Penyelesaian

Langkah 1
Mengidentifikasi Masalah

Diketahui:
- Sudut elevasi: 60°
- Jarak kawat dengan dasar menara: 6 m

Ditanya: Total panjang kawat baja di kedua sisi menara?
Jawab:
Mengkonstruk segitiga siku-siku



Langkah 2
Menentukan Perbandingan Trigonometri

$$\cos = \frac{\text{sisi samping}}{\text{hipotenusa}}$$

Langkah 3
Menghitung Panjang Kawat (Hipotenusa)

$$\cos 60^0 = \frac{AB}{AC}$$
$$\frac{1}{2} = \frac{6}{AC}$$
$$2AC \times \frac{1}{2} = \frac{6}{AC} \times 2AC$$
$$AC = 2 \times 6$$
$$AC = 12$$

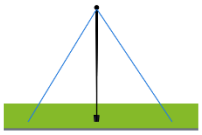
Langkah 4
Menghitung Panjang Kawat Seluruhnya

kawat kiri + kawat kanan
12 m + 12 m = 24 m

Jadi, panjang kawat pada kedua sisi menara adalah 24 meter

Pusatkan perhatianmu pada masalah berikut. Semakin banyak kamu berlatih, semakin terampil kamu dalam memecahkan segala macam masalah trigonometri

Sebuah tiang bendera membutuhkan dua tali penyangga untuk menjaga kestabilannya saat hendak diperbaiki. Tali-tali tersebut diikatkan dari puncak tiang bendera ke dua titik di tanah yang masing-masing berjarak 10 meter dari dasar tiang pada arah yang berlawanan. Jika sudutelevasi dari kedua titik di tanah ke puncak tiang bendera adalah 60°, berapakah panjang total tali penyangga tersebut?



Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sangat-sangat mudah								sangat-sangat sulit

1: sangat tidak setuju 7: sangat setuju	1	2	3	4	5	6	7
Tujuan saya adalah menguasai sepenuhnya materi sudut elevasi trigonometri melalui penyelesaian masalah di atas							
Saya berusaha untuk memahami materi sudut elevasi trigonometri dengan lengkap melalui penyelesaian masalah di atas							
Tujuan saya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin masalah sudut elevasi perbandingan trigonometri							

7. Contoh 5 (tanpa *mastery approach prompt*) dan masalah 5

Pelajari contoh masalah berikut:

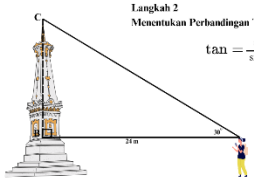
Ayu sedang berlibur di jogja dan mampir ke Tugu Jogja. Ayu mengukur sudut elevasi puncak Tugu Jogja menggunakan alat sehingga didapatkan besarnya 30°. Jika Ayu berjarak 24 meter dari Tugu Jogja dan tinggi Ayu adalah 1,5 m maka tinggi tugu jogja tersebut adalah...

Penyelesaian

Langkah 1
Mengidentifikasi Masalah

Diketahui:
- Sudut elevasi: 30°
- Jarak ayu ke tugu: 24 m

Ditanya: Tinggi tugu jogja?
Jawab:
Mengkonstruk segitiga siku-siku



Langkah 2
Menentukan Perbandingan Trigonometri

$$\tan = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

Langkah 3
Menghitung Panjang BC

$$\tan 30^0 = \frac{BC}{AB}$$
$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BC}{24}$$
$$72 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BC}{24} \times 72$$
$$3BC = 24\sqrt{3}$$
$$BC = \frac{24\sqrt{3}}{3}$$
$$BC = 8\sqrt{3}$$

Langkah 4
Menghitung Tinggi Tugu Jogja

BC + Tinggi Ayu

$8\sqrt{3} + 1,5$

Jadi, tinggi tugu jogja tersebut adalah $8\sqrt{3} + 1,5$ meter

Soal ini bertujuan untuk mengevaluasi penalaran dan mempertajam pemikirna kamu. Dengan demikian, kamu akan lebih terampil dalam memecahkan masalah trigonometri dengan berbagai konteks

Seorang anak pramuka berdiri pada jarak 20 meter dari sebuah pohon. Ia melihat puncak pohon dengan sudut elevasi 30°. Jika tinggi anak pramuka adalah 1,5 meter, berapakah tinggi pohon tersebut?

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sangat-sangat mudah								sangat-sangat sulit

1: sangat tidak setuju 7: sangat setuju	1	2	3	4	5	6	7
Tujuan saya adalah menguasai sepenuhnya materi sudut elevasi trigonometri melalui penyelesaian masalah di atas							
Saya berusaha untuk memahami materi sudut elevasi trigonometri dengan lengkap melalui penyelesaian masalah di atas							
Tujuan saya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin masalah sudut elevasi perbandingan trigonometri							

8. Contoh 6 (tanpa *mastery approach prompt*) dan masalah 6

Pelajari contoh masalah berikut:

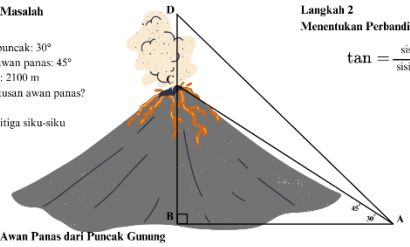
Seorang pengamat mengamati erupsi Gunung Merapi. Ia melihat puncak gunung dengan sudut elevasi 30°. Sedangkan letusan awan panas terlihat pada sudut elevasi 45°. Jika ketinggian gunung tersebut adalah 2.100 meter maka tinggi letusan awan panas dari puncak gunung adalah....

Penyelesaian

Langkah 1
Mengidentifikasi Masalah

Diketahui:
- Sudut elevasi puncak: 30°
- Sudut elevasi awan panas: 45°
- Tinggi gunung: 2100 m

Ditanya: Tinggi letusan awan panas?
Jawab:
Mengkonstruk segitiga siku-siku



Langkah 2
Menentukan Perbandingan Trigonometri

$$\tan = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

Langkah 3
Menghitung Panjang AB

$$\tan 30^0 = \frac{BC}{AB}$$
$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2100}{AB}$$
$$3AB \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2100}{AB} \times 3AB$$
$$\sqrt{3}AB = 3 \times 2100$$
$$AB = \frac{3 \times 2100}{\sqrt{3}}$$
$$AB = \frac{3 \times 2100}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$
$$AB = 2100\sqrt{3}$$

Langkah 4
Menghitung Tinggi Awan Panas dari Puncak Gunung

$$\tan 45^0 = \frac{BD}{AB}$$
$$1 = \frac{2100 + CD}{2100\sqrt{3}}$$
$$2100\sqrt{3} = 2100 + CD$$
$$CD = 2100\sqrt{3} - 2100 = 2100\left(\sqrt{3} - 1\right)$$

Jadi, tinggi awan panas dari puncak gunung adalah meter $2100\left(\sqrt{3} - 1\right)$

Masalah berikut mungkin cukup menantang, dan kamu mungkin akan mengalami kesulitan. Namun, anggaplah tantangan itu sebagai bagian dari proses mengembangkan kompetensi. Lakukan yang terbaik karena hal ini akan melatihmu untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman.

Anggota TNI melaksanakan latihan taktik strategis dengan turun dari helikopter ke atap gedung menggunakan tali. Panjang tali yang diperlukan harus sama dengan jarak antara helikopter dengan gedung. Diketahui tinggi gedung tersebut adalah 40 meter. Jika sudut elevasi pelatih ke arah puncak gedung dan helikopter adalah 45° dan 60°, berapakah panjang tali yang diperlukan?

Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
sangat-sangat mudah								sangat-sangat sulit

1: sangat tidak setuju 7: sangat setuju	1	2	3	4	5	6	7
Tujuan saya adalah menguasai sepenuhnya materi sudut elevasi trigonometri melalui penyelesaian masalah di atas							
Saya berusaha untuk memahami materi sudut elevasi trigonometri dengan lengkap melalui penyelesaian masalah di atas							
Tujuan saya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin masalah sudut elevasi perbandingan trigonometri							

B. Presentasi hasil belajar

1. Guru mengajak peserta didik untuk membahas soal-soal pada problem solving dan mempersilahkan peserta didik untuk memberikan tanggapan dengan bernalar kritis
2. Peserta didik lainnya diminta untuk mencocokkan/mengkoreksi jawaban masing-masing

	PS 1 Jarak elang dengan kelinci adalah 100 meter PS 2 Jarak yang ditempuh pesawat adalah 5000 meter PS 3 Jarak ujung bawah tangga dengan tembok adalah $\sqrt{2}\,m$ PS 4 Total Panjang talinya adalah 40 meter PS 5 Tinggi pohonnya adalah $\frac{20}{3}\sqrt{3} + 1{,}5\,m$ PS 6 Panjang tali adalah $40\sqrt{3} - 40$ meter atau $40(\sqrt{3} - 1)$ m

Kegiatan Penutup (5 menit)

A. Menyimpulkan Hasil Pembelajaran

6. Menyampaikan bahwa serangkaian pembelajaran telah usai dan mengucapkan terima kasih telah mengikuti pembelajaran kepada peserta didik
7. Mengajak peserta didik membuat kesimpulan secara lisan tentang pembelajaran hari ini, bahwa:
   9. Menentukan panjang sisi segitiga dapat menggunakan perbandingan trigonometri dengan mudah, hal ini menjadi alternatif dari teorema pythagoras
   10. Penggunaan perbandingan trigonometri pada sudut elevasi bergantung pada permasalahan dan apa yang dicari

B. Merefleksikan

1. Melakukan refleksi bersama tentang pembelajaran yang dilakukan, diantaranya:
   11. Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan perbandingan trigonometri pada sudut elevasi?
   12. Apakah yang ingin dipelajari lebih lanjut?
2. Guru mengajak siswa untuk merefleksikan materi pembelajaran terkait kesulitan materi yang dipelajari, siswa diminta untuk menghitung rata-rata cognitive load rating yang telah mereka isi selama pembelajaran
3. Megajak siswa berdoa dan bersyukur bersama diikuti memberi salam

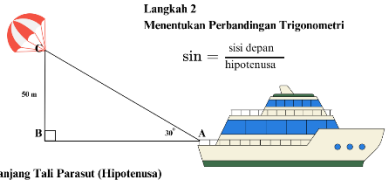
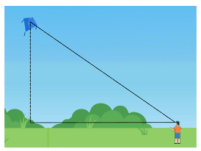
PERTEMUAN 2

Kegiatan Pembuka (5 menit)

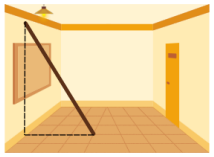
1. Guru membuka kelas dengan berdoa dan mengecek kehadiran siswa
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini adalah memecahkan masalah berkaitan dengan sudut elevasi trigonometri
3. Memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat antara lain: ”Menggunakan perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan masalah terkait tinggi sebuah benda dengan mudah”

Kegiatan Inti (60 menit)

Fase Pendahuluan (15 Menit)	1. Guru mengingatkan kembali pada materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, yaitu mempelajari *worked example* sudut elevasi trigonometri dan berlatih soal

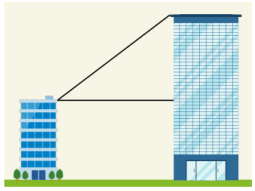
	2. Guru menampilkan salah satu *worked example* yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya **Pelajari contoh masalah berikut:** Sebuah kapal berlayar menuju pelabuhan dengan kecepatan tertentu. Karena terdapat masalah pada jangkar kapal, awak kapal memutuskan menggunakan parasut sebagai jangkar darurat untuk memperlambat laju kapal. Awak kapal mengukur sudut elevasi tali parasut sehingga didapatkan sebesar 30°. Jika ketinggian parasut dari dek kapal adalah 50 meter, berapakah panjang tali yang menghubungkan parasut dengan kapal tersebut? **Penyelesaian** **Langkah 1** **Mengidentifikasi Masalah** Diketahui: • Sudut elevasi: 30° • Tinggi parasut: 50 m Ditanya: Panjang tali parasut Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  **Langkah 2** **Menentukan Perbandingan Trigonometri** $\sin = \frac{\text{sisi depan}}{\text{hipotenusa}}$ **Langkah 3** **Menghitung Panjang Tali Parasut (Hipotenusa)** $\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$ $\frac{1}{2} = \frac{50}{AC}$ $2AC \times \frac{1}{2} = \frac{50}{AC} \times 2AC$ $AC - 2 \times 50$ $AC = 100$ Jadi, panjang tali parasutnya adalah 100 meter Guru kembali mengajarkan bagaimana langkah-langkah menentukan panjang tali parasut pada kapal menggunakan trigonometri 3. Setelah guru memastikan siswa telah mengingat, guru memberikan satu soal problem solving dari *worked example* tersebut untuk coba diselesaikan oleh siswa untuk mengaktifkan pengetahuan prasyarat siswa Seekor kelinci melihat seekor elang yang terbang dengan sudut elevasi 30°. Jika tinggi elang 50 meter dari tanah, berapakah jarak antara kelinci dan elang ? Seberapa mudah atau sulitkah kamu dalam mengerjakan soal di atas! | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | sangat-sangat mudah | ——→ | sangat-sangat sulit |
Fase *Problem Solving* (60 menit)	4. Peserta didik mulai mengerjakan masalah yang ada dalam lembar kerja **Masalah 1** 1. Andika sedang bermain layang-layang di tanah lapang. Dia melihat layang-layang tersebut terbang dengan sudut elevasi sebesar 30°. Jika tinggi layang-layang dari mata Andika adalah 15 m, berapakah panjang tali layang-layang yang terulur?  **Masalah 2**

2. Beni memperhatikan lorong hotel di mana pada salah satu dindingnya tersandar sebuah tangga sepanjang 6 m. Saat tangga disandarkan sehingga terbentuk sudut elevasi dengan lantai sebesar 60^0. Berapakah jarak ujung bawah tangga dengan dinding?



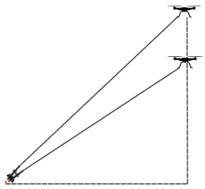
Masalah 3

3. Di sebuah kota, terdapat dua gedung dengan tinggi yang berbeda. Pak Soni berdiri di atap gedung yang lebih rendah dengan tinggi gedungnya 20 meter Dalam posisinya saat ini, ia melihat puncak gedung yang lebih tinggi dengan sudut elevasi 45°. Jika jarak antara kedua gedung tersebut adalah 35 meter berapakah tinggi gedung yang lebih tinggi?



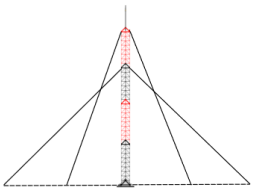
Masalah 4

4. Dua drone mata-mata sedang mengintai di langit. Drone A berada di ketinggian 3600 meter, dan drone B berada di ketinggian 5400 meter. Dari titik yang sama di permukaan tanah, roket pertama diluncurkan dengan sudut elevasi 30^0 dan mengenai drone A dalam 24 detik. Kemudian, roket kedua diluncurkan dengan sudut elevasi 45^0 untuk menembak drone B. Jika kecepatan kedua roket adalah sama, Waktu yang dibutuhkan roket kedua untuk menembak drone B adalah....$(\sqrt{2} = 1{,}41)$

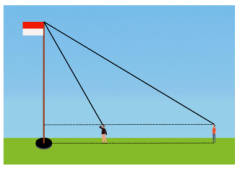


Masalah 5

5. Sebuah menara radio ditopang oleh tali baja simetris di sisi kiri dan kanan. Tali pertama membentuk sudut elevasi 60° terhadap tanah, dengan jarak antara tali dan dasar menara di permukaan tanah sejauh 6 meter. Tali kedua membentuk sudut elevasi 45° terhadap tanah dengan jarak 12 meter dari dasar menara di permukaan tanah. Hitunglah panjang total kedua tali baja yang digunakan untuk menyangga menara! $(\sqrt{2} = 1{,}41)$



Masalah 6

	6. Di sebuah lapangan, terdapat tiang bendera yang tegak lurus dengan tanah. Ali dan Budi memiliki tinggi yang sama, yaitu 1,5 meter, berdiri pada posisi berbeda untuk melihat puncak tiang bendera. Sudut elevasi yang dilihat Ali adalah 30°, sedangkan Budi melihatnya dengan sudut elevasi 60°. Jarak antara Ali dan Budi adalah 12 meter. Tentukan tinggi tiang bendera tersebut! ($\sqrt{3} = 1.73$) 

Kegiatan Penutup (10 menit)
Menyimpulkan Hasil Pembelajaran 1. Menyampaikan bahwa serangkaian pembelajaran telah usai dan mengucapkan terima kasih telah mengikuti pembelajaran kepada siswa 2. Mengajak siswa membuat kesimpulan secara lisan tentang pembelajaran hari ini, bahwa: 13. Menentukan panjang sisi segitiga dapat menggunakan perbandingan trigonometri dengan mudah, hal ini menjadi alternatif dari teorema pythagoras 14. Penggunaan perbandingan trigonometri pada sudut elevasi bergantung pada permasalahan dan apa yang dicari **Merefleksikan** 3. Melakukan refleksi bersama tentang pembelajaran yang dilakukan, diantaranya: 15. Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan perbandingan trigonometri pada sudut elevasi? 16. Apakah yang ingin dipelajari lebih lanjut? 4. Guru mengajak siswa untuk merefleksikan materi pembelajaran terkait kesulitan materi yang dipelajari, siswa diminta untuk menghitung rata-rata cognitive load rating yang telah mereka isi selama pembelajaran 5. Megajak siswa berdoa dan bersyukur bersama diikuti memberi salam

PERTEMUAN 3 (Tahap Asesmen Formatif)

Kegiatan Pembuka (5 menit)
1. Guru membuka kelas dengan berdoa dan mengecek kehadiran siswa 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini adalah mengerjakan asesmen formatif materi sudut elevasi trigonometri 3. Memotivasi siswa bahwa pembelajaran hari ini memiliki manfaat antara lain: ”menggunakan perbandingan trigonometri untuk menyelesaikan masalah terkait tinggi sebuah benda dengan mudah”

Kegiatan Inti (60 menit)	
Asesmen Formatif (60 menit)	1. Guru menginstruksikan siswa untuk mencermati petunjuk pengerjaan. 2. Siswa mengerjakan asesmen formatif yang berisi 6 butir soal serta mengisi rating scale cognitive load setelah siswa mengerjakan setiap soal 3. Siswa mulai mengerjakan masalah yang ada dalam lembar kerja **Soal 1**

	Dani sedang mengamati pesawat di langit dengan sudut elevasi 45^0. Tono mengecek pesawat tersebut berada pada ketinggian 3000 mdpl. Berapakah jarak Tono dengan pesawat? **Soal 2** Sebuah papan kayu disandarkan pada dinding dengan panjang 7 m dan membentuk sudut elevasi tertentu terhadap lantai. Jika sudut tersebut adalah 45°, berapakah jarak ujung bawah papan dengan dinding? **Soal 3** Di sebuah kota, terdapat dua menara dengan tinggi berbeda. Bu Sari berdiri di atas menara yang lebih rendah setinggi 25 meter. Ia melihat puncak menara yang lebih tinggi dengan sudut elevasi 30°. Jika jarak horizontal antara kedua menara adalah 30 meter, berapa tinggi menara yang lebih tinggi? **Soal 4** Dua pesawat pengintai berada di ketinggian berbeda. Pesawat A berada di ketinggian 3600 meter, dan pesawat B di ketinggian tertentu. Dari titik yang sama di tanah, roket pertama diluncurkan dengan sudut elevasi tertentu dan mengenai pesawat A dalam 20 detik. Roket kedua diluncurkan dengan sudut elevasi lain untuk menembak pesawat B. Jika kecepatan kedua roket sama, berapakah waktu yang dibutuhkan roket kedua untuk mengenai pesawat B? **Soal 5** Sebuah tiang komunikasi ditopang oleh dua kabel baja. Kabel pertama membentuk sudut 55° dengan tanah dan berada 5 meter dari dasar tiang. Kabel kedua membentuk sudut 50° dan berjarak 10 meter dari dasar. Hitunglah total panjang kedua kabel tersebut! **Soal 6** Di taman kota terdapat sebuah patung tinggi. Dodi dan Ema yang masing-masing memiliki tinggi 1,6 meter, berdiri di posisi berbeda untuk melihat puncak patung. Sudut elevasi yang dilihat Dodi adalah 35°, dan Ema melihat dengan sudut elevasi 55°. Jika jarak antara mereka adalah 10 meter, tentukan tinggi patung tersebut!

Kegiatan Penutup (10 menit)

Menyimpulkan Hasil Pembelajaran

1. Menyampaikan bahwa serangkaian pembelajaran telah usai dan mengucapkan terima kasih telah mengikuti pembelajaran kepada siswa
2. Mengajak siswa membuat kesimpulan secara lisan tentang pembelajaran hari ini, bahwa:

17. Menentukan panjang sisi segitiga dapat menggunakan perbandingan trigonometri dengan mudah, hal ini menjadi alternatif dari teorema pythagoras
18. Penggunaan perbandingan trigonometri pada sudut elevasi bergantung pada permasalahan dan apa yang dicari

Merefleksikan

3. Melakukan refleksi bersama tentang pembelajaran yang dilakukan, diantaranya:

19. Apa saja yang dianggap sulit dalam menentukan perbandingan trigonometri pada sudut elevasi?
20. Apakah yang ingin dipelajari lebih lanjut?

4. Guru mengajak siswa untuk merefleksikan materi pembelajaran terkait kesulitan materi yang dipelajari, siswa diminta untuk menghitung rata-rata cognitive load rating yang telah mereka isi selama pembelajaranMegajak siswa berdoa dan bersyukur bersama diikuti memberi salam

Refleksi Guru

1. Apakah setiap langkah-langkah pembelajaran terlaksana?
2. Apakah peserta didik dapat mengiktui pembelajaran dengan antusias?
3. Apakah tujuan pembelajaran sudah tercapai?
4. Berapa tingkat *cognitive load* peserta didik selama pembelajaran rata-rata?

Glosarium

- Trigonometri : studi pola bermakna mengenai hubungan antara sudut dan sisi segitiga.
- Rasio : Nilai perbandingan antara dua hal yang saling berhubungan.
- Sinus : perbandingan nilai sisi depan dan sisi hipotenusa sebuah sudut pada segitiga siku-siku.
- Cosinus : perbandingan nilai sisi samping dan sisi hipotenusa sebuah sudut pada segitiga siku-siku.
- Tangen : perbandingan nilai sisi depan dan sisi samping sebuah sudut pada segitiga siku-siku.
- Sudut istimewa : Sudut tertentu yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat dicari tanpa memakai tabel matematika atau kalkulator.
- Nilai perbandingan trigonometri : nilai perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku.

Daftar Pustaka

1. Susanto, Dicky. 2021. Buku Panduan Guru Matematika untuk SMA/SMK Kelas X. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
2. Susanto, Dicky. 2021. Buku Matematika untuk SMA/SMK Kelas X. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
3. Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2010). *Worked example* effects in individual and group work settings. *Educational Psychology*, *30*(3), 349-367.
4. Sweler, J., Ayres, P., Kalyuga, S. (2011). Cognitive Load Theory. New York: Springer.

Lampiran 1. Jurnal Asesmen Sikap atau Profil Pelajar Pancasila

Kelas/ Semester : ……

Tahun Pelajaran : ……

Periode Pengamatan : ……... s.d. …….

Butir Sikap : Mandiri dan Berpikir Kritis

Petunjuk

Berdasarkan pengamatan selama periode ini, berikan catatan atau deskripsi singkat mengenai sikap atau perilaku siswa selama kegiatan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas, terkait dengan sikap mandiri dengan sub-elemen percaya diri, dan bernalar kritis dengan sub-elemen mengajukan pertanyaan.

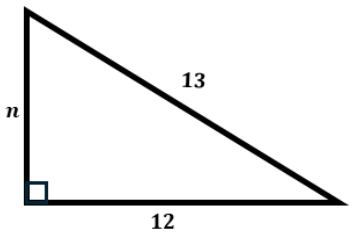
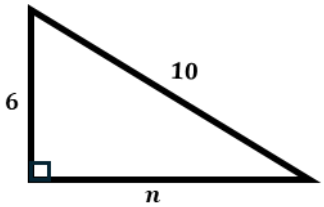
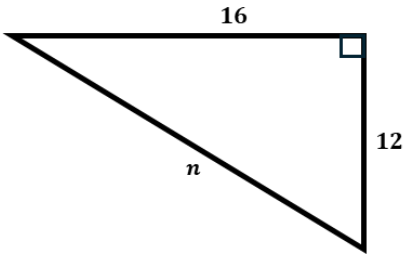
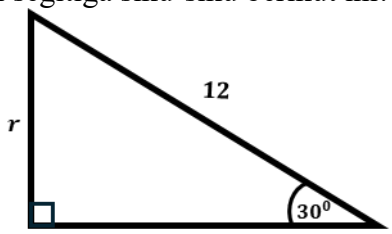
No.	Nama Siswa	P3	Hari/Tanggal	Keterangan

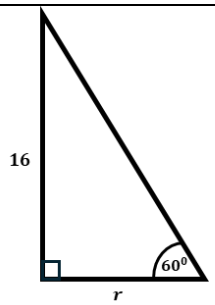
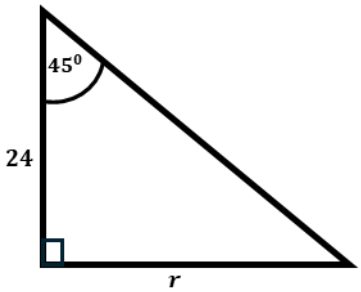
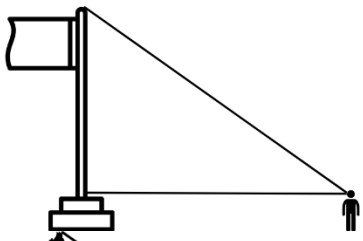
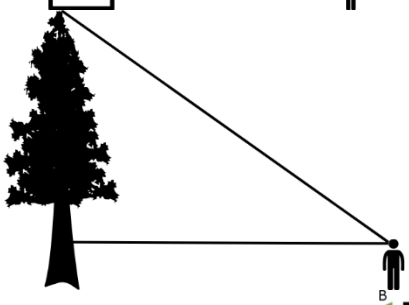
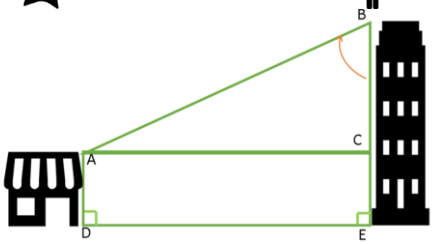
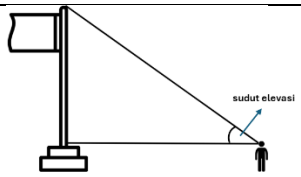
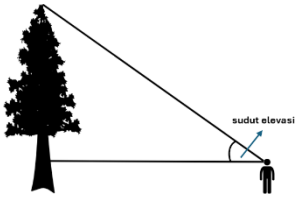
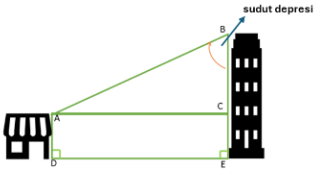
Lampiran 2. Kisi-Kisi dan Kunci jawaban Tes Mengaktifkan Kemampuan Awal

KISI-KISI MENGAKTIFKAN KEMAMPUAN AWAL

No	Indikator soal	No. Butir
1.	Menghitung panjang salah satu sisi segitiga dengan menggunakan teorema pythagoras	1.a,b,c
2.	Menghitung panjang salah satu sisi segitiga dengan menggunakan perbandingan trigonometri	2.a,b,c
3.	Memberikan tanda sudut elevasi dan depresi	3.a,b,c

SOAL DAN KUNCI JAWABAN MENGAKTIFKAN KEMAMPUAN AWAL

No	Soal	Jawaban
1.	Dengan teorema Pythagoras, tentukan nilai n pada segitiga siku-siku berikut ini! a.  b.  c. 	a. $n^2 + 12^2 = 13^2$ $n^2 = 13^2 - 12^2$ $n^2 = 169 - 144$ $n^2 = 25$ $n = \sqrt{25} = 5$ b. $n^2 + 6^2 = 10^2$ $n^2 = 10^2 - 6^2$ $n^2 = 100 - 36$ $n^2 = 64$ $n = \sqrt{64} = 8$ c. $16^2 + 12^2 = n^2$ $256 + 144 = n^2$ $400 = n^2$ $\sqrt{400} = n^2$ $20 = n$
2.	Menggunakan perbandingan trigonometri, tentukan nilai r dari segitiga siku-siku berikut ini! a. 	a. $\sin 30^0 = \frac{r}{12}$ $\frac{1}{2} = \frac{r}{12}$ $2r = 12$ $r = 6$ b. $\cos 60^0 = \frac{r}{16}$

	b.  c. 	$\frac{1}{2} = \frac{r}{16}$ $2r = 16$ $r = 8$ c. $\tan 45^0 = \frac{r}{24}$ $1 = \frac{r}{24}$ $r = 24$
3.	Diberikan 2 gambar, berikan tanda pada sudut elevasi atau depresi a.  b.  c. 	a.  b.  c. 

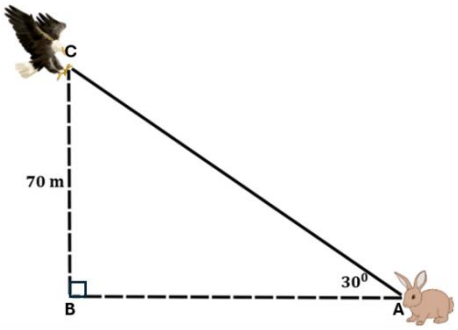
Lampiran 3. Kisi-Kisi dan Kunci jawaban Permasalahan dalam LKPD

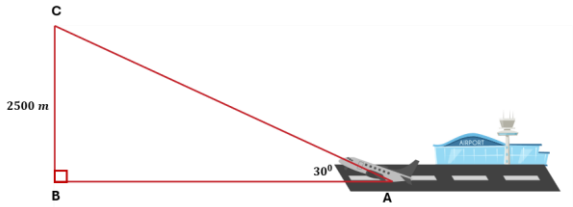
KISI-KISI FASE AKUISISI

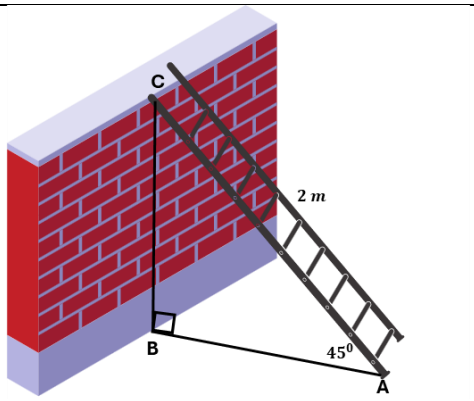
No.	Indikator soal	Deskripsi soal	No. Butir
1.	Menghitung perbandingan trigonometri sinus pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual	Diberikan permasalahan terkait panjang tali parasut yang dibutuhkan pada kapal. Peserta didik diminta menentukan total panjang tali parasut yang dibutuhkan menggunakan perbandingan trigonometri sinus.	LKPD 1
		Diberikan permasalahan terkait kelinci yang melihat elang dengan sudut elevasi tertentu dan tinggi elang diketahui. Peserta didik diminta menentukan jarak kelinci dan elang.	Masalah 1
		Diberikan permasalahan terkait pesawat yang hendak lepas landas dengan sudut elevasi tertentu dan hendak mencapai ketinggian tertentu. Peserta didik diminta menentukan jarak yang ditempuh pesawat untuk mencapai ketinggian yang diinginkan.	LKPD 2
		Diberikan permasalahan terkait pesawat yang hendak lepas landas dengan sudut elevasi tertentu dan hendak mencapai ketinggian tertentu. Peserta didik diminta menentukan jarak yang ditempuh pesawat untuk mencapai ketinggian yang diinginkan	Masalah 2
2.	Menghitung perbandingan trigonometri cosinus pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual	Diberikan informasi terkait seorang pekerja yang hendak mencapai sisi atas tembok dengan tangga yang disandarkan pada tembok sehingga membentuk sudut elevasi dengan permukaan tanah. Peserta didik diminta untuk menentukan jarak ujung bawah tangga dengan tembok.	LKPD 3
		Diberikan informasi terkait seorang pekerja yang hendak mencapai sisi atas tembok dengan tangga yang disandarkan pada tembok sehingga membentuk sudut elevasi dengan permukaan tanah. Peserta didik diminta untuk menentukan jarak ujung bawah tangga dengan tembok.	Masalah 3
		Diberikan informasi terkait menara yang disangga oleh kawat baja di kedua sisi dan sudut elevasi kawat baja dengan tanah serta jarak menara dengan ujung kawat di permukaan tanah. Peserta didik diminta menentukan total panjang kawat baja yang digunakan.	LKPD 4
		Diberikan informasi terkait tiang bendera yang diikat oleh tali dari puncak pada kedua sisi sehingga membentuk sudut elevasi dengan permukaan tanah dan jarak antara tiang dengan ujung tali. Peserta didik diminta menentukan total panjang tali yang digunakan.	Masalah 4

No.	Indikator soal	Deskripsi soal	No. Butir
3.	Menghitung perbandingan trigonometri tangen pada sudut elevasi untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual	Diberikan informasi terkait seseorang yang mengamati Tugu Jogja dari jarak tertentu. Dari titik ia berdiri, ia melihat puncak Tugu Jogja dengan sudut elevasi tertentu. Jika diketahui tinggi orang tersebut, peserta didik diminta menentukan tinggi Tugu Jogja tersebut.	LKPD 5
		Diberikan informasi terkait seorang anak pramuka yang berdiri pada jarak tertentu dari sebuah pohon dan mengukur sudut elevasi ke puncak pohon sebesar sudut tertentu. Jika diketahui tinggi anak pramuka, peserta didik diminta menentukan tinggi pohon tersebut.	Masalah 5
		Diberikan informasi terkait seorang pengamat yang melihat puncak gunung dengan sudut elevasi tertentu dan letusan awan panas pada sudut elevasi tertentu. Jika diketahui ketinggian gunung tersebut, peserta didik diminta menentukan tinggi letusan awan panas dari puncak gunung.	LKPD 6
		Diberikan informasi terkait anggota TNI yang melaksanakan latihan taktik strategis dengan turun dari helikopter ke atap gedung menggunakan tali. Panjang tali yang diperlukan harus sama dengan jarak horizontal antara helikopter dan gedung. Diketahui tinggi gedung tersebut dan sudut elevasi dari pelatih ke arah puncak gedung serta helikopter. Peserta didik diminta menentukan panjang tali yang diperlukan.	Masalah 6

KUNCI JAWABAN MASALAH PADA LKPD

No	Jawaban
1.	**Langkah 1**: Mengidentifikasi masalah Diketahui: - sudut elevasi kelinci melihat elang 30^0 - Tinggi elang dari permukaan tanah 70 m Ditanya: Berapa jarak kelinci dengan elang? Jawab: Mengkonstruksi segitiga siku-siku 

	Dicari panjang sisi AC **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan hipotenusa adalah **Sinus** **Langkah 3:** Menentukan Jarak Kelinci dengan Elang $\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$ $\frac{1}{2} = \frac{70}{AC}$ $2AC \times \frac{1}{2} = \frac{70}{AC} \times 2AC$ $AC = 70 \times 2$ $AC = 140\ m$ Jadi, jarak elang dengan kelinci adalah 16,5 meter
2.	**Langkah 1**: Mengidentifikasi masalah Diketahui: - sudut elevasi pesawat 30^0 - Tinggi yang dicapai pesawat $2500\ m$ Ditanya: Jarak yang ditempuh pesawat untuk mencapai ketinggian $2500\ m$? Jawab: Mengkonstruksi segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi AC **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan hipotenusa adalah **Sinus** **Langkah 3:** Menentukan jarak yang ditempuh pesawat untuk mencapai ketinggian 2500 m $\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$ $\frac{1}{2} = \frac{2500}{AC}$ $2AC \times \frac{1}{2} = \frac{2500}{AC} \times 2AC$ $AC = 2500 \times 2$ $AC = 5000\ m$ Jadi, jarak yang ditempuh pesawat untuk mencapai ketinggian tersebut adalah $5000\ m$
3.	**Langkah 1** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Panjang tangga 2 meter - Sudut elevasi tangga 45^0 Ditanya: Jarak ujung bawah tangga dengan tembok? Jawab: Mengonstruksi segitiga siku-siku



Mencari panjang sisi AB

Langkah 2 Menentukan Perbandingan Trigonometri

Perbandingan yang melibatkan sisi samping dan hipotenusa adalah **cosinus**

Langkah 3 Mencari jarak ujung bawah tangga dengan tembok

$$\cos 45^0 = \frac{AB}{AC}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AB}{2}$$

$$4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AB}{2} \times 4$$

$$2AB = 2\sqrt{2}$$

$$AB = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

Jadi, jarak ujung bawah tangga dengan tembok adalah $\sqrt{2}\ m$

4. **Langkah 1**: Mengidentifikasi masalah

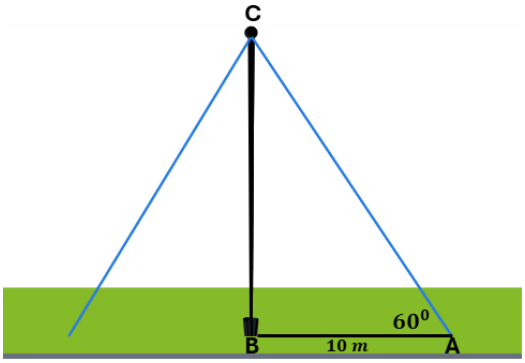
Diketahui:

- sudut elevasi tali 60^0
- jarak ujung bawah tali dengan tiang $10\ m$

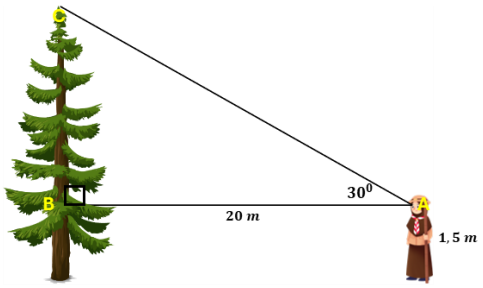
Ditanya: Berapa total panjang tali penyangga?

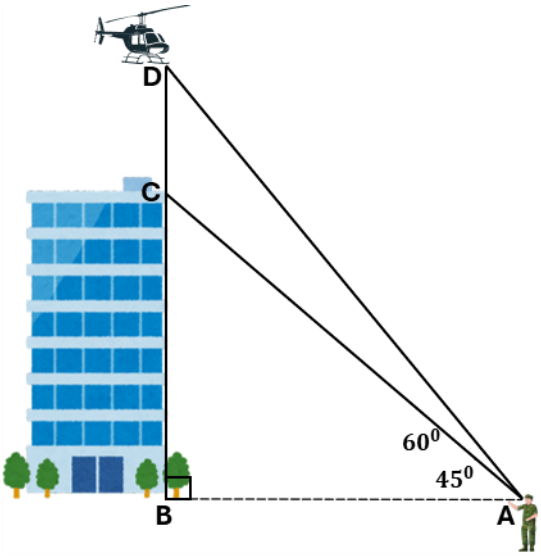
Jawab:

Mengkonstruksi segitiga siku-siku



Dicari panjang sisi AC

	Langkah 2: Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi samping dan hipotenusa adalah **Cosinus** **Langkah 3:** Menentukan Total Panjang Tali Total panjang tali $= 2AC$ $\cos 30^0 = \frac{BC}{AC}$ $\frac{1}{2} = \frac{70}{AC}$ $2AC \times \frac{1}{2} = \frac{70}{AC} \times 2AC$ $AC = 70 \times 2$ $AC = 140\ m$ Jadi, panjang tali penyangganya adalah 140 meter
5.	**Langkah 1**: Mengidentifikasi masalah Diketahui: - sudut elevasi anak pramuka dengan puncak pohon 30^0 - jarak anak dengan pohon 20 m - tinggi anak 1,5 m Ditanya: Berapa tinggi pohon? Jawab: Mengkonstruksi segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi BC **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan samping adalah **Tangen** **Langkah 3:** Menentukan panjang BC $\tan 30^0 = \frac{BC}{AB}$ $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BC}{20}$ $40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BC}{20} \times 40$ $2BC = 20\sqrt{3}$ $BC = \frac{20\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}\ m$ **Langkah 4:** Menentukan tinggi pohon Tinggi pohon $= BC + tinggi\ anak$ $= 10\sqrt{3} + 1{,}5$ Jadi, tinggi pohon tersebut adalah $10\sqrt{3} + 1{,}5$ meter

6.	**Langkah 1**: Mengidentifikasi masalah Diketahui: - sudut elevasi puncak gedung 45^0 - sudut elevasi helikopter 60^0 - tinggi gedung 40 m Ditanya: panjang tali yang diperlukan untuk sampai di puncak gedung? Jawab: Mengkonstruksi segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi CD **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan samping adalah **tangen** **Langkah 3:** Menentukan sisi AB $\tan 45^0 = \frac{BC}{AB}$ $1 = \frac{40}{AC}$ $AC = 40$ **Langkah 4** Menentukan panjang tali (CD) $\tan 60^0 = \frac{BD}{AB}$ $\sqrt{3} = \frac{40 + CD}{40}$ $40 + CD = 40\sqrt{3}$ $CD = 40\sqrt{3} - 40$ $CD = 40(\sqrt{3} - 1)$ Jadi, panjang tali yang dibutuhkan adalah $40(\sqrt{3} - 1)$ meter

Lampiran 4. Kisi-Kisi dan Kunci jawaban Masalah pada Problem Solving

No	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	Diketahui masalah kokstual terkait anak yang bermain layang-layang dengan sudut elevasi, tinggi layang-layang dari anak, dan tinggi anak diketahui. Peserta didik dapat menentukan panjang benang yang terulur	Uraian	1
2.	Disajikan masalah kontekstual terkait dengan tangga dengan panjang a meter yang disandarkan pada dinding ruangan dengan membentuk sudut elevasi α. Peserta didik dapat menentukan jarak ujung bawah tangga dengan dinding	Uraian	2
3.	Disajikan permasalahan sebagai berikut: Gedung A dan B berdekatan dengan ketinggian berbeda. Seseorang berdiri di gedung A dan memandang ketinggian gedung B sehinga terbentuk elevasi sebesar α. Jika diketahui tinggi gedung A, dan jarak kedua gedung, siswa dapat menentukan tinggi gedung B.	Uraian	3
4.	Diberikan masalah terkait dua pesawat pada ketinggian tertentu dan dua buah roket hendak menembak pesawat dengan sudut elevasi yang berbeda. Jika diketahui waktu yang dibutuhkan untuk menembak pesawat pertama, peserta didik dapat menentukan waktu yang dibutuhkan roket kedua untuk menembak pesawat kedua.	Uraian	4
5.	Diberikan masalah terkait menara wifi yang disangga oleh dua kabel baja pada kedua sisi yang menancap di permukaan tanah dengan sudut elevasi yang berbeda, diketahui jarak ujung kabel di tanah dengan menara. Peserta didik dapat menentukan total panjang kabel yang digunakan untuk menopang menara wifi	Uraian	5
6.	Diberikan masalah kontekstual terkait dua orang yang melihat puncak tiang bendera pada posisi yang berbeda dan sudut elevasi berbeda, jika diketahui jarak kedua orang tersebut, maka peserta didik dapat menentukan tinggi tiang bendera.	Uraian	6

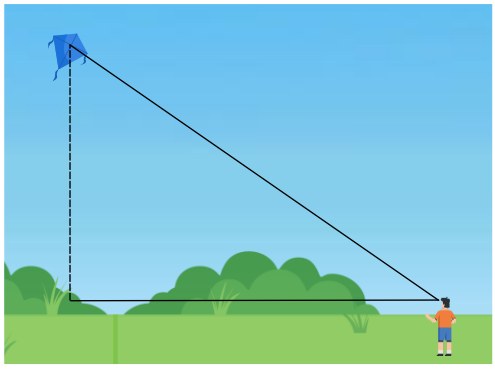
LEMBAR KERJA PROBLEM SOLVING RETENSI

Nama:
Kelas:
Usia:
Jenis Kelamin: L / P *lingkari

PETUNJUK

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan.
2. Tulislah identitas pada lembar yang telah disediakan.
3. Baca dan selesaikan soal-soal dengan teliti.
4. Lingkari tingkat kesulitan proses pengerjaan soal dengan ketentuan 1 merupakan sangat-sangat mudah dan 9 merupakan sangat-sangat sulit
5. Selesaikan seluruh soal dalam waktu 30 menit

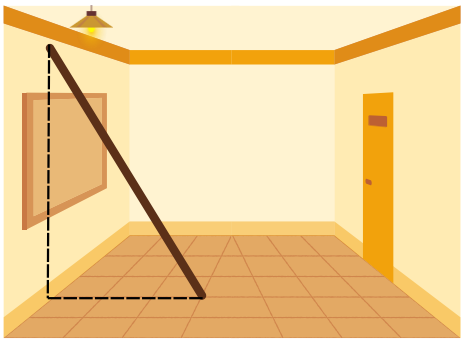
1. Andika sedang bermain layang-layang di tanah lapang. Dia melihat layang-layang tersebut terbang dengan sudut elevasi sebesar 30°. Jika tinggi layang-layang dari mata Andika adalah 15 m, berapakah panjang tali layang-layang yang terulur?



Seberapa mudah atau sulit kamu menyelesaikan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

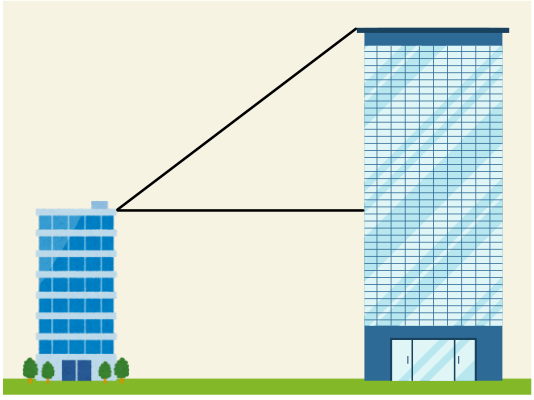
2. Beni memperhatikan lorong hotel di mana pada salah satu dindingnya tersandar sebuah tangga sepanjang 6 m. Saat tangga disandarkan sehingga terbentuk sudut elevasi dengan lantai sebesar 60^0. Berapakah jarak ujung bawah tangga dengan dinding?



Seberapa mudah atau sulit kamu menyelesaikan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

3. Di sebuah kota, terdapat dua gedung dengan tinggi yang berbeda. Pak Soni berdiri di atap gedung yang lebih rendah dengan tinggi gedungnya 20 meter. Dalam posisinya saat ini, ia melihat puncak gedung yang lebih tinggi dengan sudut elevasi 45°. Jika jarak antara kedua gedung tersebut adalah 35 meter, berapakah tinggi gedung yang lebih tinggi?



Seberapa mudah atau sulit kamu menyelesaikan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

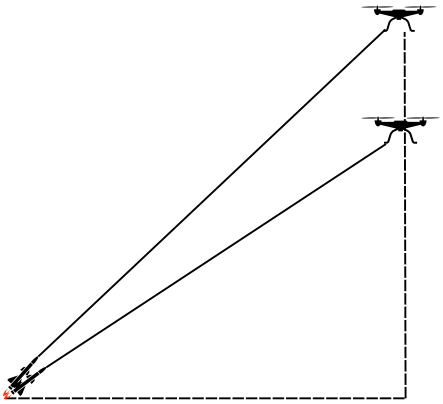
LEMBAR KERJA PROBLEM SOLVING TRANSFER

Nama:
Kelas:
Usia:
Jenis Kelamin: L / P *lingkari

PETUNJUK

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan.
2. Tulislah identitas pada lembar yang telah disediakan.
3. Baca dan selesaikan soal-soal dengan teliti.
4. Lingkari tingkat kesulitan proses pengerjaan soal dengan ketentuan 1 merupakan sangat-sangat mudah dan 9 merupakan sangat-sangat sulit
5. Selesaikan seluruh soal dalam waktu 30 menit

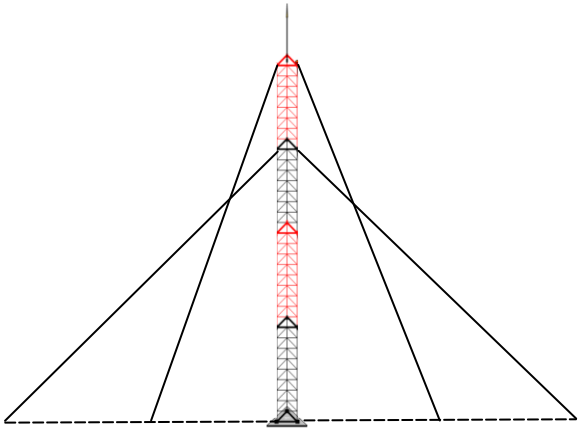
1. Dua drone mata-mata sedang mengintai di langit. Drone A berada di ketinggian 3400 meter, dan drone B berada di ketinggian 5400 meter. Dari titik yang sama di permukaan tanah, roket pertama diluncurkan dengan sudut elevasi 30^0 dan mengenai drone A dalam 24 detik. Kemudian, roket kedua diluncurkan dengan sudut elevasi 45^0 untuk menembak drone B. Jika kecepatan kedua roket adalah sama, Waktu yang dibutuhkan roket kedua untuk menembak drone B adalah....$(\sqrt{2} = 1{,}41)$



Seberapa mudah atau sulit kamu menyelesaikan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

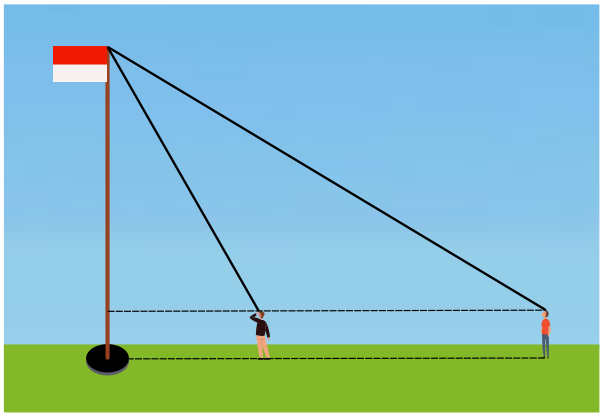
2. Sebuah menara radio ditopang oleh tali baja simetris di sisi kiri dan kanan. Tali pertama membentuk sudut elevasi 60° terhadap tanah, dengan jarak antara tali dan dasar menara di permukaan tanah sejauh 6 meter. Tali kedua membentuk sudut elevasi 45° terhadap tanah dengan jarak 12 meter dari dasar menara di permukaan tanah. Hitunglah panjang total kedua tali baja yang digunakan untuk menyangga menara! ($\sqrt{2} = 1{,}41$)



Seberapa mudah atau sulit kamu menyelesaikan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

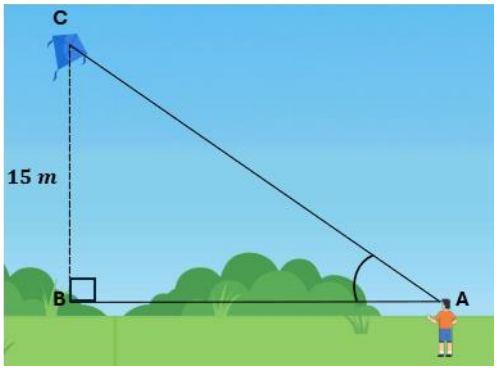
3. Di sebuah lapangan, terdapat tiang bendera yang tegak lurus dengan tanah. Ali dan Budi memiliki tinggi yang sama, yaitu 1,5 meter, berdiri pada posisi berbeda untuk melihat puncak tiang bendera. Sudut elevasi yang dilihat Ali adalah 30°, sedangkan Budi melihatnya dengan sudut elevasi 60°. Jarak antara Ali dan Budi adalah 12 meter. Tentukan tinggi tiang bendera tersebut! $\left(\sqrt{3} = 1{,}73\right)$

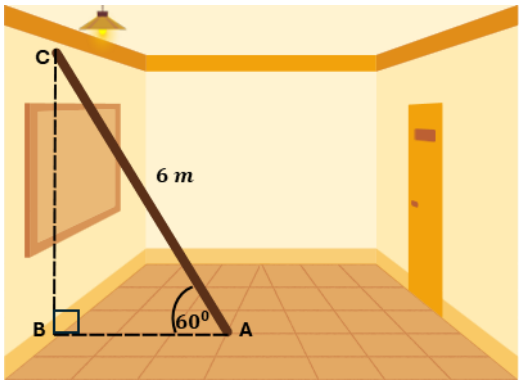
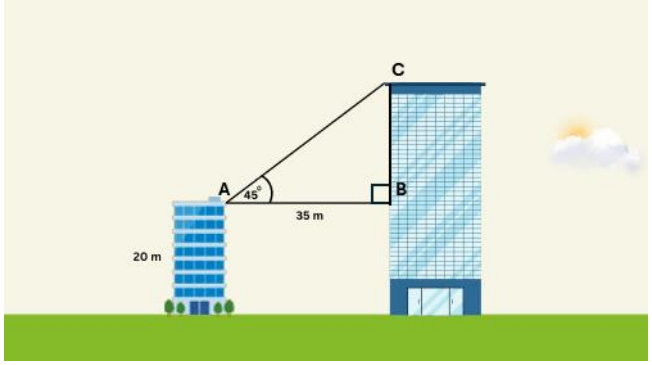


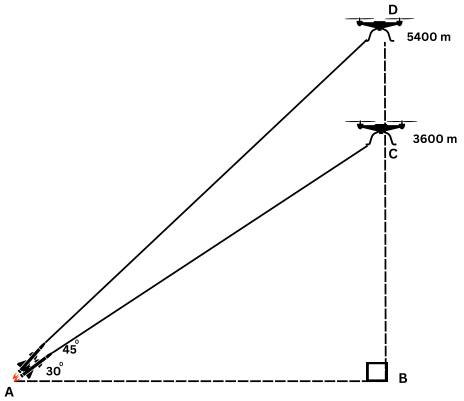
Seberapa mudah atau sulit kamu menyelesaikan soal di atas?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-sangat mudah								Sangat-sangat sulit

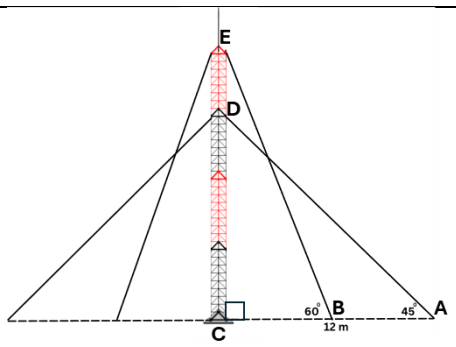
KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA *PROBLEM SOLVING* RETENSI DAN TRANSFER

No	Kunci Jawaban
1	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi $= 30^0$ - Tinggi layang-layang dari mata $= 15\ m$ Ditanya: Panjang benang yang terulur? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi AC **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan hipotenusa adalah **Sinus** **Langkah 3:** Menentukan panjang benang yang terulur $\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$ $\frac{1}{2} = \frac{15}{AC}$ $2AC \times \frac{1}{2} = \frac{15}{AC} \times 2AC$ $AC = 15 \times 2 = 30\ m$ Jadi, benang yang terulur adalah 30 meter
2.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi 1 dan 2 $= 60^0$ dan 45^0 - Panjang tangga $= 6\ m$ Ditanya: Lebar ruangan? Jawab:

	Mengkonstruk segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi AB **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi samping dan hipotenusa adalah **Cosinus** **Langkah 3:** Menentukan jarak ujung bawah tangga dengan dinding $\cos 60^0 = \frac{AB}{AC}$ $\frac{1}{2} = \frac{AB}{6}$ $2AB = 6$ $AB = \frac{6}{3}$ $AB = 3\ m$ Jadi, jarak ujung bawah tangga dengan dinding adalah 3 meter
3.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi $= 45^0$ - Jarak kedua gedung $= 35\ m$ - Tinggi gedung 1 $= 20\ m$ Ditanya: Tinggi gedung yang lebih tinggi? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Tinggi gedung kedua diperoleh dari BC + Tinggi gedung pertama

	Langkah 2: Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan samping adalah **Tangen** **Langkah 3:** Menentukan Tinggi Gedung 2 Tinggi Gedung $= BC +$ Tinggi Gedung 1 $\tan 45^0 = \frac{BC}{AB}$ $1 = \frac{BC}{35}$ $BC = 35$ Tinggi Gedung 2 $= 35 + 20 = 50$ meter Jadi, tinggi gedung kedua adalah 50 meter
4	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi 1 dan 2 $= 45^0$ dan 30^0 - Tinggi drone A $= 3600\ m$ - Tinggi drone B $= 5400\ m$ - Waktu roket 1 mengenai drone A $= 24\ s$ Ditanya: Waktu yang dibutuhkan roket 2 untuk menembak drone B ? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Untuk mencari waktu, diperlukan jarak dan kecepatan roket. Maka, dicari terlebih dahulu panjang AC **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan hipotenusa adalah **Sinus** **Langkah 3:** Menentukan Panjang AC (Jarak Lintasan Roket 1) $\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$

	$\frac{1}{2} = \frac{3600}{AC}$ $AC = 2 \times 3600$ $AC = 7200\ m$ **Langkah 4:** Menentukan kecepatan roket Pada soal diasumsikan kecepatan kedua roket sama $V = \frac{Jarak}{Waktu}$ $V = \frac{7200}{24}$ $V = 300\ m/s$ **Langkah 5:** Menentukan Panjang AD (Jarak Lintasan Roket 2) $\sin 45^0 = \frac{BD}{AD}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{5400}{AD}$ $\sqrt{2}AD = 2 \times 5400$ $AD = \frac{2 \times 5400}{\sqrt{2}}$ $AD = 5400\sqrt{2}$ m Jadi, jarak lintasan roket 2 untuk menembak jatuh drone B adalah $5400\sqrt{2}$ m **Langkah 6:** Menentukan waktu yang dibutuhkn roket 2 untuk menembak drone B $Waktu = \frac{Jarak}{Kecepatan}$ $Waktu = \frac{5400\sqrt{2}}{300} = 18\sqrt{2}$ $Waktu = 25{,}38\ s$ Jadi, waktu yang diperlukan untuk roket 2 menembak drone B adalah 25,38 detik.
5.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi 1 dan 2 $= 60^0$ dan 45^0 - Jarak tali pertama dengan dasar menara$= 6\ m$ - Jarak tali kedua dengan dasar menara$= 12\ m$ Ditanya: Panjang seluruh tali baja? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku



Mencari seluruh panjang tali baja yaitu $2AD + 2BE$

Langkah 2: Menentukan Perbandingan Trigonometri

Perbandingan yang melibatkan sisi samping dan hipotenusa adalah **Tangen**

Langkah 3: Mencari panjang sisi BE

$$\cos 60^0 = \frac{BC}{BE}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{6}{BE}$$

$$BE = 6 \times 2$$

$$BE = 12$$

Langkah 4: Mencari Panjang Sisi AD

$$\cos 45^0 = \frac{AC}{AD}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{12}{AD}$$

$$\sqrt{2}AD = 12 \times 2$$

$$\sqrt{2}AD = 24$$

$$AD = \frac{24}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$AD = 12\sqrt{2}$$

Langkah 5: Menentukan Panjang Tali Baja Total

Karena kedua sisi kawat simetris, maka

Total Panjang Tali $= 2BE + 2AD$

$= 2(12) + 2(12\sqrt{2})$

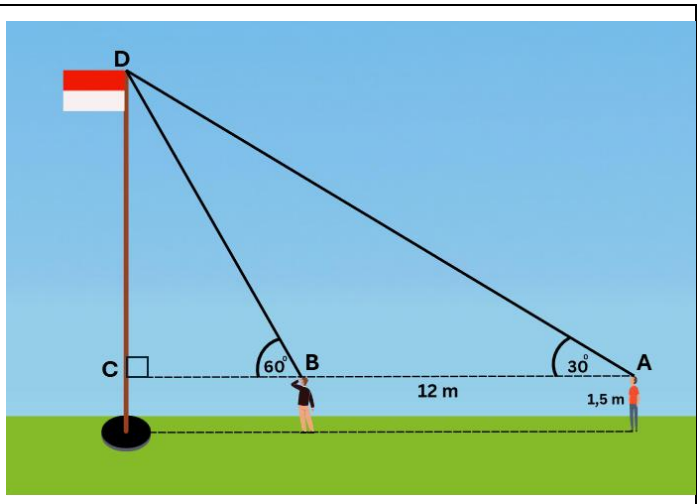
$= 24 + 24\sqrt{2})$

$= 24 + 33{,}84$

$= 57{,}84$

Jadi, panjang total kawat baja pada menara tersebut adalah 58,84 meter

6. **Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah



Diketahui:

- Sudut elevasi 1 dan 2 = 45^0 dan 30^0
- Jarak Ali dan Budi = $6\ m$
- Tinggi Ali dan Budi = $1{,}5\ m$

Ditanya: Tinggi tiang bendera?

Jawab:

Mengkonstruk segitiga siku-siku

Mencari tinggi tiang bendera yaitu CD + tinggi ali/budi

Langkah 2: Menentukan Perbandingan Trigonometri

Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan samping adalah **Tangen**

Langkah 3: Mencari ukuran BC

$$\tan 60^0 = \frac{CD}{BC}$$

$$\sqrt{3} = \frac{CD}{BC}$$

$$BC = \frac{CD}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$BC = \frac{\sqrt{3}CD}{3}$$

Langkah 4: Mencari Panjang CD

$$AC = BC + AB$$

$$AC = \frac{\sqrt{3}CD}{3} + 12$$

$$\tan 30^0 = \frac{CD}{AC}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{CD}{\frac{\sqrt{3}CD}{3} + 12}$$

$$3CD = \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{3}CD}{3} + 12\right)$$

$$3CD = CD + 12\sqrt{3}$$

$$2CD = 12\sqrt{3}$$

	$CD = \frac{12\sqrt{3}}{2}$ $CD = 6\sqrt{3}$ m **Langkah 5:** Menentukan Tinggi Tiang Bendera Tinggi Tiang $= CD +$ Tinggi anak $= 6\sqrt{3} + 1{,}5$ $= 10{,}38 + 1{,}5$ $= 11{,}88\ m$ Jadi, tinggi tiang bendera tersebut adalah 11,88 meter

Lampiran 5. Kisi-Kisi dan Kunci jawaban Asesmen Formatif

KISI-KISI ASESMEN FORMATIF

No	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	Diketahui masalah kokstual terkait anak yang bermain layang-layang dengan sudut elevasi, tinggi layang-layang dari anak, dan tinggi anak diketahui. Peserta didik dapat menentukan panjang benang yang terulur	Uraian	1
2.	Disajikan masalah kontekstual terkait dengan tangga dengan panjang a meter yang disandarkan pada dinding ruangan dengan membentuk sudut elevasi α. Peserta didik dapat menentukan jarak ujung bawah tangga dengan dinding	Uraian	2
3.	Disajikan permasalahan sebagai berikut: Gedung A dan B berdekatan dengan ketinggian berbeda. Seseorang berdiri di gedung A dan memandang ketinggian gedung B sehinga terbentuk elevasi sebesar α. Jika diketahui tinggi gedung A, dan jarak kedua gedung, siswa dapat menentukan tinggi gedung B.	Uraian	3
4.	Diberikan masalah terkait dua pesawat pada ketinggian tertentu dan dua buah roket hendak menembak pesawat dengan sudut elevasi yang berbeda. Jika diketahui waktu yang dibutuhkan untuk menembak pesawat pertama, peserta didik dapat menentukan waktu yang dibutuhkan roket kedua untuk menembak pesawat kedua.	Uraian	4
5.	Diberikan masalah terkait menara wifi yang disangga oleh dua kabel baja pada kedua sisi yang menancap di permukaan tanah dengan sudut elevasi yang berbeda, diketahui jarak ujung kabel di tanah dengan menara. Peserta didik dapat menentukan total panjang kabel yang digunakan untuk menopang menara wifi	Uraian	5
6.	Diberikan masalah kontekstual terkait dua orang yang melihat puncak tiang bendera pada posisi yang berbeda dan sudut elevasi berbeda, jika diketahui jarak kedua orang tersebut, maka peserta didik dapat menentukan tinggi tiang bendera.	Uraian	6

LEMBAR ASESMEN

Mata Pelajaran	:	Matematika	Kelas/Semester	:	X/2
Jenis Penilaian	:	Asesmen Formatif	Waktu Pengerjaan	:	60 menit
Bentuk Soal	:	Uraian	Tanggal	:	

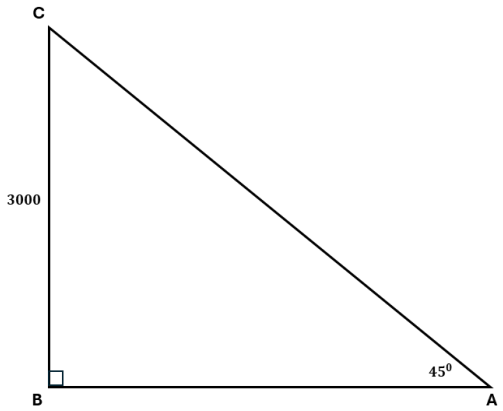
Petunjuk Umum:

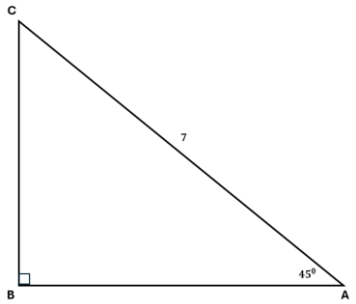
1. Bacalah setiap soal dengan cermat sebelum menjawab.
2. Jawablah pertanyaan dengan langkah-langkah pengerjaan yang lengkap dan jelas.
3. Tunjukkan proses perhitungan atau penalaran secara sistematis.
4. Tulis jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
5. Gunakan alat bantu (penggaris, kalkulator jika diizinkan) sesuai kebutuhan.
6. Kerjakan dengan rapi dan teliti.
7. Skor akan diberikan berdasarkan ketepatan jawaban dan kelengkapan proses penyelesaian.

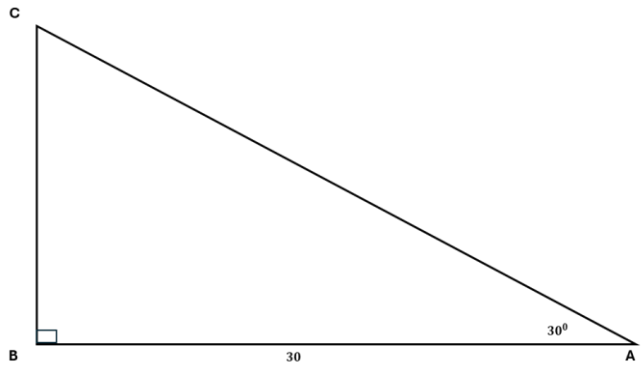
SOAL

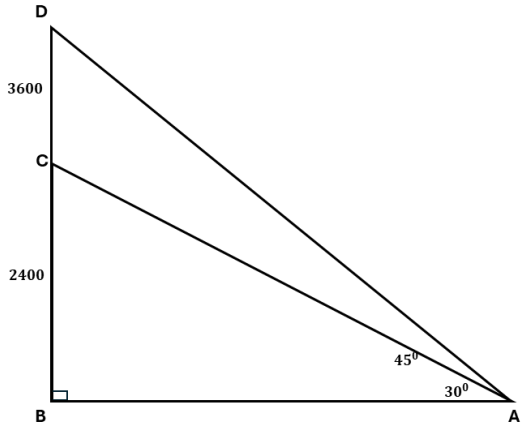
1. Dani sedang mengamati pesawat di langit dengan sudut elevasi 45^0. Tono mengecek pesawat tersebut berada pada ketinggian 3000 mdpl. Berapakah jarak Tono dengan pesawat?
2. Sebuah papan kayu disandarkan pada dinding dengan panjang 7 m dan membentuk sudut elevasi tertentu terhadap lantai. Jika sudut tersebut adalah 45°, berapakah jarak ujung bawah papan dengan dinding?
3. Di sebuah kota, terdapat dua menara dengan tinggi berbeda. Bu Sari berdiri di atas menara yang lebih rendah setinggi 25 meter. Ia melihat puncak menara yang lebih tinggi dengan sudut elevasi 30°. Jika jarak horizontal antara kedua menara adalah 30 meter, berapa tinggi menara yang lebih tinggi?
4. Dua pesawat pengintai berada di ketinggian berbeda. Pesawat A berada di ketinggian 2400 meter, dan pesawat B di ketinggian 3600. Dari titik yang sama di tanah, roket pertama diluncurkan dengan sudut elevasi tertentu dan mengenai pesawat A dalam 20 detik. Roket kedua diluncurkan dengan sudut elevasi lain untuk menembak pesawat B. Jika kecepatan kedua roket sama, berapakah waktu yang dibutuhkan roket kedua untuk mengenai pesawat B?
5. Sebuah tiang komunikasi ditopang oleh dua kabel baja yang simetris. Kabel pertama membentuk sudut 60^0 dengan tanah dan berada 5 meter dari dasar tiang. Kabel kedua membentuk sudut 45^0 dan berjarak 10 meter dari dasar. Hitunglah total panjang kedua kabel tersebut!
6. Di taman kota terdapat sebuah patung tinggi. Dodi dan Ema yang masing-masing memiliki tinggi 1,6 meter, berdiri di posisi berbeda untuk melihat puncak patung. Sudut elevasi yang dilihat Dodi adalah 45^0, dan Ema melihat dengan sudut elevasi 30^0. Jika jarak antara mereka adalah 10 meter, tentukan tinggi patung tersebut!

KUNCI JAWABAN ASESMEN FORMATIF

No.	Kunci Jawaban
1	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi $= 45^0$ - Tinggi pesawat dari mata $= 3000\ m$ Ditanya: Jarak Dani dengan pesawat? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi AC **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan hipotenusa adalah **Sinus** **Langkah 3:** Menentukan panjang benang yang terulur $\sin 45^0 = \frac{BC}{AC}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3000}{AC}$ $2AC \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3000}{AC} \times 2AC$ $\sqrt{2}AC = 6000$ $AC = \frac{6000}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3000\sqrt{2}\ m$ Jadi, jarak Dani dengan pesawat adalah $3000\sqrt{2}\ m$

2.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi $= 45^0$ - Panjang tangga $= 7\ m$ Ditanya: Jarak ujung bawah tangga dengan dinding? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Dicari panjang sisi AB **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi samping dan hipotenusa adalah **Cosinus** **Langkah 3:** Menentukan jarak ujung bawah tangga dengan dinding $\cos 45^0 = \frac{AB}{AC}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AB}{7}$ $2AB = 7\sqrt{2}$ $AB = \frac{7\sqrt{2}}{2}$ $AB = 3{,}5\sqrt{2}\ m$ Jadi, jarak ujung bawah tangga dengan dinding adalah $3{,}5\sqrt{2}$ meter
3.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi $= 30^0$ - Jarak kedua gedung $= 30\ m$ - Tinggi gedung $1 = 25\ m$ Ditanya: Tinggi gedung yang lebih tinggi? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku

	 Tinggi gedung kedua diperoleh dari $BC +$ Tinggi gedung pertama **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan samping adalah **Tangen** **Langkah 3:** Menentukan Tinggi Gedung 2 Tinggi Gedung $= BC +$ Tinggi Gedung 1 $\tan 30^0 = \frac{BC}{AB}$ $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BC}{30}$ $3BC = 30\sqrt{3}$ $BC = \frac{30\sqrt{3}}{3} = 10\sqrt{3}$ Tinggi Gedung 2 $= 30 + 10\sqrt{3}$ meter
4	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi 1 dan 2 $= 45^0$ dan 30^0 - Tinggi pesawat A $= 2400\ m$ - Tinggi pesawat B $= 3600\ m$ - Waktu roket 1 mengenai pesawat A $= 24\ s$ Ditanya: Waktu yang dibutuhkan roket 2 untuk menembak pesawat B ? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku



Untuk mencari waktu, diperlukan jarak dan kecepatan roket. Maka, dicari terlebih dahulu panjang AC

Langkah 2: Menentukan Perbandingan Trigonometri

Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan hipotenusa adalah **Sinus**

Langkah 3: Menentukan Panjang AC (Jarak Lintasan Roket 1)

$$\sin 30^0 = \frac{BC}{AC}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2400}{AC}$$

$$AC = 2 \times 2400$$

$$AC = 4800\ m$$

Langkah 4: Menentukan kecepatan roket

Pada soal diasumsikan kecepatan kedua roket sama

$$V = \frac{Jarak}{Waktu}$$

$$V = \frac{4800}{24}$$

$$V = 200\ m/s$$

Langkah 5: Menentukan Panjang AD (Jarak Lintasan Roket 2)

$$\sin 45^0 = \frac{BD}{AD}$$

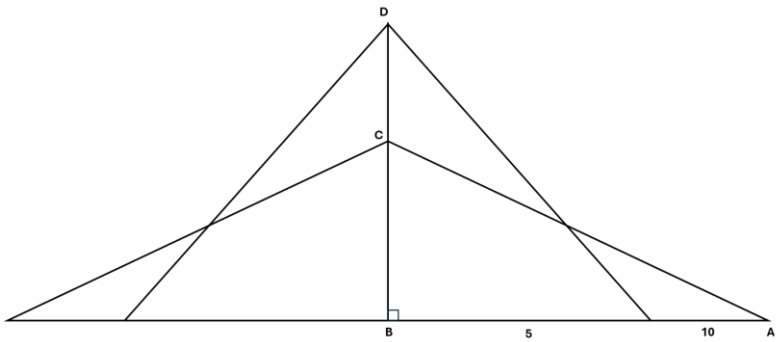
$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3600}{AD}$$

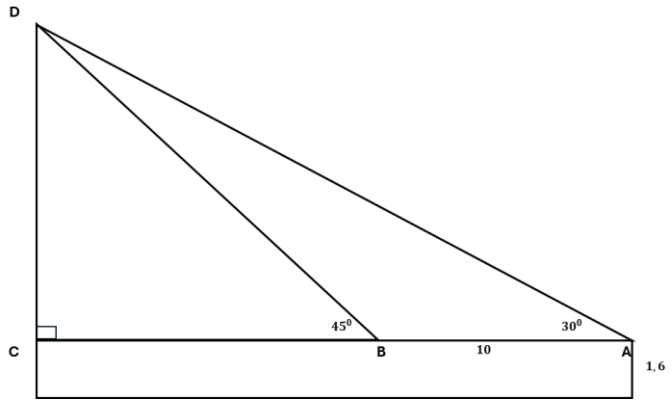
$$\sqrt{2}AD = 2 \times 3600$$

$$AD = \frac{2 \times 3600}{\sqrt{2}}$$

$$AD = 3600\sqrt{2}\ \text{m}$$

Jadi, jarak lintasan roket 2 untuk menembak jatuh pesawat B adalah $3600\sqrt{2}$ m

	Langkah 6: Menentukan waktu yang dibutuhkn roket 2 untuk menembak pesawat B $Waktu = \frac{Jarak}{Kecepatan}$ $Waktu = \frac{3600\sqrt{2}}{200} = 18\sqrt{2}$ $Waktu = 25{,}38\ s$ Jadi, waktu yang diperlukan untuk roket 2 menembak pesawat B adalah 25,38 detik.
5.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi 1 dan 2 $= 60^0$ dan 45^0 - Jarak tali pertama dengan dasar menara$= 5\ m$ - Jarak tali kedua dengan dasar menara$= 10\ m$ Ditanya: Panjang seluruh tali baja? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Mencari seluruh panjang tali baja yaitu $2AD + 2BE$ **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi samping dan hipotenusa adalah **Tangen** **Langkah 3:** Mencari panjang sisi BE $\cos 60^0 = \frac{BC}{BE}$ $\frac{1}{2} = \frac{5}{BE}$ $BE = 5 \times 2$ $BE = 10$ **Langkah 4:** Mencari Panjang Sisi AD $\cos 45^0 = \frac{AC}{AD}$

	$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{12}{AD}$ $\sqrt{2}AD = 10 \times 2$ $\sqrt{2}AD = 20$ $AD = \frac{20}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $AD = 10\sqrt{2}$ **Langkah 5:** Menentukan Panjang Tali Baja Total Karena kedua sisi kawat simetris, maka Total Panjang Tali $= 2BE + 2AD$ $= 2(10) + 2(10\sqrt{2})$ $= 20 + 20\sqrt{2})$ $= 20 + 28{,}24$ $= 48{,}24$ Jadi, panjang total kawat baja pada menara tersebut adalah 48,24 meter
6.	**Langkah 1:** Mengidentifikasi Masalah Diketahui: - Sudut elevasi 1 dan 2 $= 45^0$ dan 30^0 - Jarak Dodi dan Ema $= 10\ m$ - Tinggi Dodi dan Ema $= 1{,}6\ m$ Ditanya: Tinggi patung? Jawab: Mengkonstruk segitiga siku-siku  Mencari tinggi tiang bendera yaitu $CD +$ tinggi Dodi **Langkah 2:** Menentukan Perbandingan Trigonometri Perbandingan yang melibatkan sisi depan dan samping adalah **Tangen**

	Langkah 3: Mencari ukuran BC $\tan 45^0 = \frac{CD}{BC}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{CD}{BC}$ $BC = \frac{2CD}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $BC = CD\sqrt{2}$ **Langkah 4:** Mencari Panjang CD $AC = BC + AB$ $AC = CD\sqrt{2} + 10$ $\tan 30^0 = \frac{CD}{AC}$ $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{CD}{CD\sqrt{2} + 10}$ $3CD = \sqrt{3}\left(CD\sqrt{2} + 10\right)$ $3CD = CD\sqrt{6} + 10\sqrt{3}$ $(3 - \sqrt{6})CD = 10\sqrt{3}$ $CD = \frac{10\sqrt{3}}{3 - \sqrt{6}}$ $CD = \frac{10\sqrt{3}}{3 - \sqrt{6}} \times \frac{3 + \sqrt{6}}{3 + \sqrt{6}} = \frac{30\sqrt{3} + 30\sqrt{2}}{3}$ $CD = 10\sqrt{3} + 10\sqrt{2}$ $CD = 10(\sqrt{3} + \sqrt{2})$ **Langkah 5:** Menentukan Tinggi Tiang Bendera Tinggi Tiang $= CD +$ Tinggi anak $= 10(\sqrt{3} + \sqrt{2}) + 1{,}5$ $= 31{,}46 + 1{,}6$ $= 33{,}06\ m$ Jadi, tinggi patung tersebut adalah $33{,}06$ meter

DAFTAR PUSTAKA

Mendikbudristek. (2022). Keputusan Kepala BSKAP Nomor 033 Tahun 2022 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan teknologi Nomor 008/ H/ KR/ 2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. Jakarta. https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2022/06/033_H_KR_2022-Salinan-SK-Kabadan-tentang-Perubahan-SK-008-tentang-Capaian-Pembelajaran.pdf

Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 6(4), 351–371. https://doi.org/10.1007/BF02213420

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. https://doi.org/10.1023/A:1022193728205

MODUL AJAR MATEMATIKA SMP & SMA

BERBASIS WORKED EXAMPLE

Apa Isi Modul Ini?

Buku ini hadir untuk mendukung inovasi pembelajaran Matematika sesuai dengan visi Kurikulum Nasional pada elemen Geometri Fase D dan Fase E. Dalam buku ini termuat empat modul ajar berbasis *worked example,* antara lain: (1) garis dan sudut, (2) keliling gabungan bangun datar, (3) luas gabungan segitiga segiempat, dan (4) sudut elevasi. Sebagai pelengkap, tersedia lampiran LKPD, kisi-kisi dan pembahasan soal, serta instrumen asesmen. Diharapkan modul ini menjadi sumber inspirasi bagi guru dalam merancang pembelajaran sesuai kebutuhan dan karakteristik siswa.